



Fisheries and Oceans
Canada

Pêches et Océans
Canada

Science

Sciences

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2011/029

Proceedings of a Regional Advisory Process to Review the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) and its Use to Infer the Ecological Health of Bays and Estuaries in the Southern Gulf of St. Lawrence

**March 17 and 18, 2010
Gulf Fisheries Centre
Moncton, N.B.**

**Rod Morin, chair
Marie-Hélène Thériault, editor
Oceans and Science Branch
Gulf Region**

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Compte rendu 2011/029

Compte-rendu du Processus de consultation régional de l'examen du Programme communautaire de surveillance aquatique (PCSA) et de son utilité pour renseigner sur la santé écologique des baies et des estuaires du sud du golfe du Saint-Laurent

**Les 17 et 18 mars 2010
Centre des pêches du Golfe
Moncton, N.-B.**

**Rod Morin, président
Marie-Hélène Thériault, rédactrice
Secteur des Océans et des Sciences
Région du Golfe**

Fisheries and Oceans Canada
Gulf Region
P.O. Box / C.P. 5030
Moncton, NB
E1C 9B6

August, 2011

Août, 2011

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il contient des recommandations sur les recherches à effectuer, traite des incertitudes et expose les motifs ayant mené à la prise de décisions pendant la réunion. En outre, il fait état de données, d'analyses ou d'interprétations passées en revue et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison du rejet. Bien que les interprétations et les opinions contenues dans le présent rapport puissent être inexactes ou propres à induire en erreur, elles sont quand même reproduites aussi fidèlement que possible afin de refléter les échanges tenus au cours de la réunion. Ainsi, aucune partie de ce rapport ne doit être considérée en tant que reflet des conclusions de la réunion, à moins d'indication précise en ce sens. De plus, un examen ultérieur de la question pourrait entraîner des changements aux conclusions, notamment si l'information supplémentaire pertinente, non disponible au moment de la réunion, est fournie par la suite. Finalement, dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, celles-ci sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

**Proceedings of a Regional Advisory
Process to Review the Community
Aquatic Monitoring Program (CAMP)
and its Use to Infer the Ecological
Health of Bays and Estuaries in the
Southern Gulf of St. Lawrence**

**March 17 and 18, 2010
Gulf Fisheries Centre
Moncton, N.B.**

**Rod Morin, chair
Marie-Hélène Thériault, editor
Oceans and Science Branch
Gulf Region**

**Compte-rendu du Processus de
consultation régional de l'examen du
Programme communautaire de
surveillance aquatique (PCSA) et de
son utilité pour renseigner sur la santé
écologique des baies et des estuaires
du sud du golfe du Saint-Laurent**

**Les 17 et 18 mars 2010
Centre des pêches du Golfe
Moncton, N.-B.**

**Rod Morin, président
Marie-Hélène Thériault, rédactrice
Secteur des Océans et des Sciences
Région du Golfe**

**P.O. Box / C.P. 5030
Moncton, NB
E1C 9B6**

August 2011

Août 2011

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2011
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2011

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)
ISSN 1701-1280 (Online / En ligne)

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>

CSAS@DFO-MPO.GC.CA



Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2011. Proceedings of a regional advisory process meeting to review the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) and its use to infer the ecological health of bays and estuaries in the southern Gulf of St. Lawrence, March 17-18, 2010. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2011/029.

MPO. 2011. Compte-rendu du Processus de consultation régional de l'examen du Programme communautaire de surveillance aquatique (PCSA) et de son utilité pour renseigner sur la santé écologique des baies et des estuaires du sud du golfe du Saint-Laurent, les 17 et 18 mars, 2010. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2011/029.

TABLE OF CONTENTS / TABLE DES MATIÈRES

SUMMARY / SOMMAIRE.....	vii
INTRODUCTION / INTRODUCTION.....	1
TERM OF REFERENCE 1: DESCRIPTION OF CAMP AND SAMPLING PROTOCOL / CADRE DE RÉFÉRENCE 1 : DESCRIPTION DU PCSA ET DU PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	2
TERM OF REFERENCE 1: CAMP BIOLOGICAL DATA – PATTERNS, VARIANCE / CADRE DE RÉFÉRENCE 1 : DONNÉES BIOLOGIQUES PRÉLEVÉES DANS LE CADRE DU PCSA – TENDANCES, VARIANCE	6
TERM OF REFERENCE 1- CAMP BIOLOGICAL DATA – SPECIES ABUNDANCE AND DIVERSITY VERSUS ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS / CADRE DE RÉFÉRENCE 1 : DONNÉES BIOLOGIQUES PRÉLEVÉES DANS LE CADRE DU PCSA – ABONDANCE ET DIVERSITÉ DES ESPÈCES PAR RAPPORT AUX CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES	10
TERM OF REFERENCE 2: LAND USE INDICATORS - EXPLANATION AND QUANTIFICATION FOR CORE SITES IN CAMP / CADRE DE RÉFÉRENCE 2 : INDICATEURS DE L'UTILISATION DES TERRES – EXPLICATIONS ET QUANTIFICATION POUR LES SITES PRINCIPAUX DU PCSA .	10
TERM OF REFERENCE 3 – LINKS BETWEEN COMMUNITY FEATURES RELATIVE TO LAND USE INDICATORS (PRIMER-BEST ANALYSES) / CADRE DE RÉFÉRENCE 3 - LIENS ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES DES COMMUNAUTÉS ET LES INDICATEURS D'UTILISATION DES TERRES (ANALYSES PRIMER, BEST).....	12
PRESENTATIONS ON OTHER COMMUNITY-LED PROGRAMS / PRÉSENTATIONS SUR D'AUTRES PROGRAMMES COMMUNAUTAIRES	14
TERM OF REFERENCE 4 –BREAKOUT WORKING GROUPS AND RECOMMENDATIONS / CADRE DE RÉFÉRENCE 4 – GROUPES DE TRAVAIL ET RECOMMANDATIONS...	18
CONCLUSIONS / CONCLUSION	24
REFERENCES AND CAMP RELATED PUBLICATIONS / RÉFÉRENCES ET PUBLICATIONS PERTINENTES POUR LE PCSA	26
APPENDICES / ANNEXES	27

SUMMARY

A regional DFO Science advisory meeting was held in Moncton, New Brunswick on March 17-18, 2010. The objectives of the meeting were: 1) to review the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) data collected from 2004 to 2008 for eleven "core" sites, 2) to review watershed data on land use activities that may correlate with the CAMP data, 3) to review if the measured variation of the aquatic community is associated with the extent of land use impacts, 4) to identify gaps in CAMP and the land use assessment, if any, and 5) to make recommendations for further analyses and research. Preliminary analyses showed high variability in total abundance among the primary factors - Site, Station, Month and Year. The species assemblages from the eleven sites clustered in three groups, with sites characterized with more human activity having more mummichog and less shrimp and fourspine stickleback, than sites with less defined human activity. The preliminary analyses showed possible links could be made between the variation of the aquatic community and land use data. In conclusion, participants at the workshop expressed mixed opinion on the capacity of the program to infer ecological health of bays and estuaries. Some participants felt that more analysis of CAMP data and a review of the sampling design are required before the program's potential to infer environmental effects can be assessed. Recommendations to improve the program were made.

SOMMAIRE

Le Secteur des sciences du MPO a tenu une réunion dans le cadre du processus régional de consultation scientifique. La rencontre s'est déroulée à Moncton, au Nouveau-Brunswick, les 17 et 18 mars 2010. Les objectifs de la réunion consistaient à : 1) examiner les données recueillies de 2004 à 2008 dans le cadre du Programme communautaire de surveillance aquatique (PCSA) à partir de onze sites principaux; 2) examiner les données sur l'utilisation des terres dans les bassins hydrographiques pour lesquelles des corrélations avec les données du PCSA peuvent être établies; 3) examiner s'il est possible d'établir des corrélations entre les fluctuations observées chez les communautés aquatiques et l'impact de l'utilisation des terres; 4) cerner, s'il y a lieu, les lacunes du PCSA et de l'évaluation de l'utilisation des terres; 5) formuler des recommandations en vue d'analyses et de recherches. Les analyses préliminaires ont montré une fluctuation élevée de l'abondance totale pour les principaux facteurs, soit le site, la station, le mois et l'année. L'assemblage des espèces répertoriées dans les onze sites a permis de les répartir en trois groupes. Les sites caractérisés par une activité humaine importante présentent plus de choquemorts ainsi que moins de crevettes et d'épinoches à quatre épines que les sites où il n'y a pas beaucoup d'activités humaines particulières. Selon les analyses préliminaires, il est possible que des liens existent entre les fluctuations observées dans la communauté aquatique et les données sur l'utilisation des terres. En conclusion, les participants à l'atelier ont exprimé des opinions partagées à savoir si le programme pouvait renseigner sur la santé écologique des baies et des estuaires. Selon certains participants, il faut effectuer d'autres analyses des données recueillies dans le cadre du PCSA et revoir le plan d'échantillonnage avant d'établir si le programme peut renseigner sur les effets environnementaux. Des recommandations pour améliorer le programme ont été proposées.

INTRODUCTION

A science advisory process was conducted at the Gulf Fisheries Centre, in Moncton New Brunswick March 17 and 18, 2010, to review the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP). The science advisory process was initiated by a question from DFO's Oceans and Habitat Division to review CAMP and to evaluate if it could be used to assess the state of estuaries. The Oceans and Habitat Division also wanted to know if their Regional Vulnerability Atlas (RVA), which maps and identifies drainage basins potentially at risk from specific pressures, could be linked to the CAMP data. The specific objectives were to review the data from 2004 to 2008 collected by CAMP from the eleven "core" sites, to review data on land use activities in watersheds and to review if the measured variation of the aquatic community may be associated with the land-use characteristics of the estuaries. Recommendations for further analyses and research to improve CAMP as a tool to assess the environmental health of estuaries and bays were also developed. The terms of reference for the meeting are in Appendix 1 and the agenda in Appendix 2.

Notification of the science advisory process for participation was sent to identified biologists and research scientists from the Department of Fisheries and Oceans (DFO) Gulf and Maritime regions, four university researchers, one biologist from Environment Canada and to the executive director of the Southern Gulf of St. Lawrence Coalition on Sustainability, an environmental non government organization (ENGO), supporting and involved in CAMP. The list of participants is provided in Appendix 3.

INTRODUCTION

Une réunion a eu lieu, dans le cadre du processus de consultation scientifique, au Centre des pêches du Golfe, à Moncton, au Nouveau-Brunswick, les 17 et 18 mars 2010, afin d'examiner le Programme communautaire de surveillance aquatique (PCSA). Le processus de consultation scientifique a été mis en œuvre à la demande de la Division des océans et de l'habitat du MPO afin que l'on examine le PCSA et détermine s'il peut servir à évaluer l'état des estuaires. La Division des océans et de l'habitat voulait aussi savoir si son atlas régional des vulnérabilités, qui contient des cartes et un recensement des bassins hydrographiques potentiellement menacés par des pressions particulières, pouvait être lié aux données du PCSA. Les objectifs de la rencontre étaient d'examiner les données recueillies de 2004 à 2008 dans le cadre du PCSA à partir de onze sites principaux, d'examiner les données sur l'utilisation des terres dans les bassins hydrographiques, et d'examiner s'il est possible d'établir des corrélations entre les fluctuations observées chez les communautés aquatiques et les caractéristiques de l'utilisation des terres dans les estuaires. Les participants ont formulé des recommandations en vue d'analyses et de recherches qui serviront à améliorer le PCSA en tant qu'outil d'évaluation de la santé environnementale des estuaires et des baies. Les cadres de références utilisés lors de la rencontre sont présentés à l'annexe 1 et l'ordre du jour se trouve à l'annexe 2.

Un avis au sujet du processus de consultation scientifique et des modalités de participation a été envoyé aux biologistes et aux chercheurs concernés du ministère des Pêches et des Océans (MPO) des régions du Golfe et des Maritimes, à quatre chercheurs universitaires, à un biologiste d'Environnement Canada et à la directrice exécutive de la Coalition pour la viabilité du sud du golfe du Saint-Laurent, une organisation non gouvernementale de l'environnement (ONGE) qui appuie le PCSA et y participe. La liste des participants se trouve à l'annexe 3.

The meeting began at 10:00 AM, Wednesday March 17. The chair, Rod Morin (DFO Oceans and Science Gulf Region) opened the meeting by welcoming the participants and reviewing the meeting room arrangements (Miramichi Room, 343 University Avenue, Moncton, NB). The chair explained the process of requesting science advice, preparation of the meeting materials, the science review itself and the expected outcomes. The chair then reviewed the rules of exchange for the meeting, reminding participants that the meeting was a science advisory process and not a consultation. As well, everyone at the meeting had equal standing as participants as there was no observer status at the meeting. The meeting agenda was reviewed and approved as proposed.

TERM OF REFERENCE 1: DESCRIPTION OF CAMP AND SAMPLING PROTOCOL

Information presented by Marie-Hélène Thériault, CAMP coordinator.

The Community Aquatic Monitoring Program began in 2003 as a pilot project at four sites. This program was initially developed as a stewardship program in response to *Canada Ocean's Act*, which called upon DFO to work more closely with community environmental groups, to promote stewardship activities, to raise awareness and to protect the marine and coastal environment. Since then CAMP has expanded to 35 sites in 2009. The program involves over 29 ENGOs, three First Nation groups, and various universities throughout the Maritimes. The main objectives of CAMP are: 1) to provide an outreach program for DFO to interact with ENGOs to raise awareness of the ecology of estuaries and bays in southern Gulf of St. Lawrence (sGSL), 2) to collect baseline data on abundance, diversity and coastal community assemblage for future comparisons, and 3) to test the potential of a community-led program for monitoring

La réunion a commencé à 10 h, le jeudi 17 mars. Le président, Rod Morin (Direction des océans et des sciences, région du Golfe, MPO) a souhaité la bienvenue aux participants et a donné des renseignements sur la salle de conférence (salle Miramichi, 343, avenue Université, Moncton, Nouveau-Brunswick). Puis, il a expliqué le processus de sollicitation d'avis scientifiques, la préparation des documents d'évaluation, l'analyse scientifique ainsi que les résultats attendus. Le président a passé ensuite en revue les règles d'échange, en rappelant aux participants que la réunion consistait en une analyse scientifique, et non une consultation. De plus, il a souligné que tous les participants occupaient le même rang, puisque personne avait le statut d'observateur. L'ordre du jour de la réunion a été adopté tel quel.

CADRE DE RÉFÉRENCE 1 : DESCRIPTION DU PCSA ET DU PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

Information présentée par Marie-Hélène Thériault, coordonnatrice du PCSA

Le PCSA a été lancé en 2003 comme projet pilote dans quatre sites. Au départ, le PCSA a été conçu pour être un programme d'intendance de l'environnement marin et côtier, afin de donner suite à la *Loi sur les océans* du Canada. En effet, cette loi invitait le MPO à collaborer plus étroitement avec les groupes environnementaux des collectivités, à promouvoir les activités d'intendance environnementale, à effectuer davantage de sensibilisation et à protéger l'environnement marin et côtier. Le PCSA a depuis pris de l'ampleur et, en 2009, était mis en œuvre dans 35 sites. Les participants au programme comprennent 29 ONGE, trois groupes des Premières nations et des universités des Maritimes. Les principaux objectifs du PCSA sont les suivants : 1) permettre au MPO de travailler avec les ONGE dans le but de sensibiliser la population à l'écologie des estuaires et des baies dans le sud du golfe du Saint-Laurent (SGSL); 2) recueillir des données de bases sur l'abondance, la

coastal health of estuaries and bays in the sGSL.

The methodology has been described in a several technical reports, primarily Weldon et al. (2005, 2008).

For this review, analyses were focused on 11 core sites which had been sampled monthly from 2004 to 2008. The 11 cores sites are: Lamèque, Shippagan, St. Louis de Kent, Bouctouche and Scoudouc River in New Brunswick (NB), Pictou Harbour, Antigonish Harbour and Mabou in Nova Scotia (NS) and Mill River, Trout River and Basin Head in Prince Edward Island (PEI).

The following points of clarification and concerns were raised:

- Most of the CAMP sites were chosen based on ENGO involvement with the program. Therefore, no specific reference sites were chosen even though some of the watersheds sampled in the program may be considered as reference sites, i.e. low human impacts.
- The primary criteria for selecting the six stations within a site were presence or past occurrence of some quantity of eelgrass (*Zostera marina* L.) and convenient road access to the shore. Other criteria included similar salinity patterns and choosing the stations to incorporate as much of the entire estuary as possible (e.g., two stations in each of the upper, middle and lower estuary). These latter two criteria could not be respected in many cases because access to the shore was not possible. Since sampling is not carried out by boat (with the exception of three sites), road access was usually the main factor in choosing the station.

diversité et l'assemblage des communautés côtières en vue de comparaisons futures; 3) mettre à l'essai un programme de surveillance de la santé côtière des estuaires et des baies mené par les collectivités.

La méthodologie est décrite dans plusieurs rapports techniques, principalement ceux de Weldon et al. (2005 et 2008).

Dans le cadre du présent examen, les analyses ont porté sur onze sites principaux qui ont fait l'objet d'un échantillonnage une fois par mois de 2004 à 2008. Ces sites sont les suivants : Lamèque, Shippagan, Saint-Louis-de-Kent, Bouctouche et la rivière Scoudouc au Nouveau-Brunswick (N.-B.), le havre de Pictou, le havre d'Antigonish et Mabou en Nouvelle-Écosse (N.-É.) et Mill River, Trout River et Basin Head à l'Île-du-Prince-Édouard (Î.-P.-É.).

Les questions de précision et les préoccupations suivantes ont été soulevées :

- La majorité des sites du PCSA ont été choisis en fonction de la participation des ONGE au programme. Par conséquent, aucun site de référence n'a été choisi, même si certains des bassins hydrographiques où des échantillons ont été prélevés dans le cadre du programme peuvent être considérés comme des sites de référence, c'est-à-dire où les effets des activités humaines sont faibles.
- Les principaux critères utilisés pour la sélection des six stations d'échantillonnage situées dans chaque site étaient la présence passée ou actuelle d'une certaine quantité de zostères (*Zostera marina* L.) et la facilité d'accès au rivage par la route. Les autres critères utilisés étaient les suivants : les profils de salinité devaient être similaires et les stations devaient couvrir, dans la mesure du possible, toutes les zones de l'estuaire (c.-à-d. deux stations dans le bas estuaire, deux dans l'estuaire moyen et deux dans le haut estuaire). Dans bien des cas, ces deux derniers critères ne pouvaient pas toujours être respectés parce qu'il n'était pas possible d'accéder à la rive. Étant

-
- At some sites, stations were chosen to be "representative" of the estuary whereas at other sites between one to four stations were chosen based on their exposure to local anthropogenic impact. For example, some stations were pre-selected based on a design to monitor specific local anthropogenic effects (i.e. near a fish processing plant, sewage treatment plant, power plant, pulp and paper mill, bridge restricting water circulation, marina, agriculture). To retain statistical comparability with the years of data already collected, a participant suggested adding stations to bring up the number of "representative" stations to six at each site, and to locate them so they cover as much as possible the entire estuary. It was pointed out that the station selection criteria needed to be standardised and common for all stations.
 - Over the years some stations became impossible to sample because of high accumulation of algae (sea lettuce), limited accessibility or non comparable salinity. These stations were dropped and were replaced with stations in more amenable locations within the site. The new stations were coded with the same number as the dropped station in the database and this information is subsequently lost in the analyses. New station numbers should be given to the relocated stations and treated as different stations.
 - Some participants wondered if using a beach seine was altering the habitat, for
- donné que l'échantillonnage ne se faisait pas par bateau (sauf dans le cas de trois sites), l'accessibilité par un chemin était habituellement le principal facteur pris en compte.
- Dans certains sites, les stations ont été choisies parce qu'elles étaient « représentatives » de l'estuaire, alors que dans d'autres, entre une et quatre stations ont été choisies parce qu'elles étaient exposées aux effets des activités humaines locales. Par exemple, certaines stations avaient été présélectionnées à l'aide d'un plan d'échantillonnage visant la surveillance des effets d'activités humaines particulières de la région (c.-à-d. près d'une usine de transformation du poisson, d'une station de traitement des eaux usées, d'une centrale électrique, d'une usine de pâtes et papiers, d'un pont où la circulation dans l'eau est restreinte, d'une marina ou d'une zone agricole). Dans le but de comparer les données statistiques avec celles recueillies au fil des années, un participant a suggéré d'ajouter des stations afin d'avoir six stations « représentatives » dans chaque site et de les choisir de manière à ce qu'elles couvrent tout l'estuaire dans la mesure du possible. On a souligné que les critères de sélection des stations devaient être normalisés et qu'ils devaient être les mêmes pour toutes les stations.
 - Avec les années, il est devenu impossible de prélever des échantillons dans certaines stations, en raison de l'accumulation importante d'algues (laitue de mer), de difficultés d'accès ou d'une salinité non comparable. Ces stations ont été abandonnées et remplacées par d'autres situées dans des endroits plus convenables dans le site. On a attribué à ces nouvelles stations le même code qu'à la station initiale dans la base de données. Ce changement de stations n'est ensuite pas pris en compte dans les analyses. Il aurait fallu attribuer un nouveau numéro aux nouvelles stations et les traiter comme des stations différentes.
 - Certains participants ont demandé si l'utilisation de la seine de plage modifiait
-

example disturbing the vegetation cover. It was indicated that the beach seine was considered to be a non-invasive technique which did not scrape the sea floor and did not disturb rooted or attached vegetation, but no data were shown to support that.

- It was asked if it was possible to get specific information of what was occurring at a station at a particular time; for example, if a fish plant or sewage treatment plant was operating on that date, or the tide levels during sampling activities. Tide levels from tidal charts were recorded in the database. Whether the fish or sewage plants were operating at the time of sampling was also noted on the field datasheet when visible (i.e., effluent plume coming out of a pipe, decommissioned pulp and paper mill) but not entered electronically. When no visible signs of activities were seen on the field it was difficult to determine if the industry was operating or not, and if it was discharging any waste water into the environment.
 - Species identification was questioned as some species and at particular life stages are difficult to distinguish. Some species or life stages were lumped together at a higher level but the consequence of this or of misidentification of species on subsequent analyses was not examined. Quality checks on the field activities, including species identification, have been done and reported by Theriault et al. (2008).
- l'habitat, notamment si cela pouvait perturber le couvert de végétation. On a répondu que la seine de plage est considérée comme une technique non invasive qui ne racle pas le fond marin et ne perturbe pas la végétation à racines ni la végétation fixée. Cependant, aucune donnée n'a été présentée pour appuyer cette affirmation.
- Des participants ont demandé s'il était possible d'utiliser les données pour savoir si des activités touchant une station avaient lieu à un moment particulier. Par exemple, pour savoir si une usine de traitement du poisson ou une station de traitement des eaux usées était en exploitation ou encore, pour obtenir les niveaux de la marée lors des activités d'échantillonnage. Les niveaux de la marée ont été notés dans la base de données, à partir de cartes des marées. Si une usine de transformation du poisson ou une station de traitement des eaux usées était en exploitation au moment de l'échantillonnage, cela était noté sur la feuille d'échantillonnage, quand c'était visible (p. ex. l'effluent d'eau usée sortant d'un tuyau est visible ; fermeture d'une usine de pâtes et papiers), mais ces données n'étaient pas entrées électroniquement. Lorsqu'aucun signe d'activités n'était visible sur le terrain, il était difficile de déterminer si une installation industrielle était en exploitation ou s'il y avait des rejets d'eaux usées dans l'environnement.
 - L'identification des espèces a été remise en question, car il est difficile de distinguer certaines espèces ou certains stades de vie par rapport à d'autres. Certaines espèces ou certains stades de vie ont été regroupés dans une catégorie plus générale, mais les conséquences de ce regroupement et de l'identification erronée d'espèces pour les analyses subséquentes n'ont pas été évaluées. Des contrôles de la qualité ont été effectués sur le terrain, comme l'identification des espèces, et les résultats ont été présentés par Theriault et al. (2008).

TERM OF REFERENCE 1: CAMP BIOLOGICAL DATA – PATTERNS, VARIANCE

**Information presented by Roger Green
University of Western Ontario**

Description of the CAMP dataset and statistical design

It was pointed out that the analyses which had been conducted were very preliminary in nature due to lack of time. The data set was robust in terms of sample size (large "n" over all stations, sites, months, and years) which gave enough degrees of freedom (df) to infer statistical significance. However, because of missing stations in certain months, it was an unbalanced design. Furthermore, no factors in the design were random (e.g., sites chosen because of interest from ENGOs, stations chosen because of road accessibility or because of possible impact, months and years are sequence factors), which made it impossible to do hypothesis testing since all factors, in theory, were fixed. Therefore, multiple analyses treating different factors as random effects (ex: years, sites, stations) were run. Treating station as a random effect gave the best results even though stations within sites are pseudo-replicated.

To proceed with analyses, a repeated measure Analysis of Variance (ANOVA) was done on the data for 11 core sites (estuaries), with six sampling stations within each site over five years (2004-2008), and five months (May-Sept) within each year. A four factor repeated measure ANOVA was carried out followed by a site by site ANOVA to help interpret interactions. The response variables used in the ANOVA

CADRE DE RÉFÉRENCE 1 : DONNÉES BIOLOGIQUES PRÉLEVÉES DANS LE CADRE DU PCSA – TENDANCES, VARIANCE

**Information présentée par Roger Green,
University of Western Ontario**

Description des données et des méthodes statistiques du PCSA

Les participants ont souligné que les analyses effectuées étaient de nature très préliminaire en raison du manque de temps. Les données étaient bonnes au chapitre de la taille des échantillons (un « n » élevé pour toutes les stations, les sites, les mois et les années), ce qui a donné un ensemble de degrés de liberté (d.d.l.) suffisants pour obtenir des résultats significatifs statistiquement. Cependant, puisque certaines stations étaient manquantes certains mois, le plan d'échantillonnage n'était pas équilibré. De plus, dans le plan, les facteurs n'étaient pas aléatoires (p. ex. des sites ont été choisis en fonction de l'intérêt d'ONGE; des stations ont été choisies en raison de leur accessibilité par route ou des effets possibles d'activités humaines; et les mois et les années sont des facteurs de séquence); il était impossible de faire des tests d'hypothèses, puisque tous les facteurs, en théorie, étaient fixes. Par conséquent, des analyses multiples ont été effectuées en traitant différents facteurs comme des effets aléatoires (p. ex. années, sites et stations). Le fait de traiter les stations comme des effets aléatoires a donné de bons résultats, même si les stations n'ont pas toutes été choisies selon les mêmes critères.

Dans le cadre des analyses, une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées a été réalisée auprès des données recueillies lors des échantillonnages effectués cinq mois par année (de mai à septembre), pendant cinq ans (de 2004 à 2008), aux six stations de chacun des onze sites principaux (estuaires). Une ANOVA à mesures répétées à quatre facteurs a été réalisée puis une ANOVA a été faite pour chaque site afin de faciliter

were Species Richness (number of taxa per beach seine haul) and Total Abundance (total number of individuals of all taxa per beach seine haul). Total abundance was log-transformed before analysis (adding one prior to transformation). The model used described the following sources (components) of variation: among-sites, among-stations within sites, among-years, among-months within years and interactions among these. In compact form the model can be expressed as:

Sites, Stns(Sites), Yrs, Mo(Yrs), SitesxYrs, SitesxMo(Yrs), YrsxStns(Sites), StnsxMo(Sites Yrs).

Results from preliminary analyses

Statistical analyses of total abundance showed that all sources were highly significant, (e.g., sites differed highly, stations within sites had very large variation, months within year showed demonstrated seasonal effects), including the interactions, but among year variation had the smallest significant difference. Therefore, the among-site, station and months components of variation were very large, the among-years component much smaller, and the interactions smaller still.

ANOVAs were done on individual sites but the interactions showed no real pattern. It seems that the interactions are in fact small by comparison with the main effects and are statistically significant because of the high degrees of freedom.

l'interprétation des résultats. Les variables de réponse utilisées lors de l'ANOVA étaient la diversité des espèces (le nombre de taxons par capture à la seine de plage) et l'abondance totale (le nombre total d'individus dans tous les taxons par capture à la seine de plage). L'abondance totale a été soumise à une transformation logarithmique avant l'analyse (la valeur 1 a été ajoutée avant la transformation). Le modèle utilisé décrivait les sources de variation (composantes) suivantes : entre les sites, entre les stations d'un même site, entre les années et entre les mois dans une même année. En outre, il tenait compte des interactions entre toutes ces sources. Le modèle s'exprime de la manière suivante :

Sites, stations(sites), années, mois(années), sitesxannées, sitesxmois(années), annéesxstations(sites), stationsxmois(sites années)

Résultats des analyses préliminaires

Selon les analyses statistiques de l'abondance totale, la variation était hautement significative pour toutes les sources (p. ex. l'abondance selon les sites variait grandement; selon les stations, elle était très importante; et selon les mois d'une même année, elle suivait les changements de saison), et cela a aussi été observé dans le cas des interactions entre les sources. Cependant, la différence significative était plus petite en ce qui concerne la variation d'une année à l'autre. Par conséquent, les variations d'un site à l'autre, d'une station à l'autre et d'un mois à l'autre étaient très importantes, la variation d'une année à l'autre, moins importante, et la variation en ce qui concerne les interactions, moindre.

Des ANOVA ont été effectuées avec les données de chacun des sites, mais les interactions n'ont montré aucune tendance réelle. Les interactions semblent avoir une importance moindre par rapport aux principaux effets, mais elles sont significatives statistiquement en raison du nombre de degrés de liberté élevé.

Ideas and suggestion for the program

- It was unclear if the program is a stewardship program or a scientific monitoring program. If it is to be a scientific monitoring tool that is repeatable, it needs to be clearer where and how stations are chosen since in the present database the meaning of station varies among sites.
- Year-to-year variation is not large, in which case, annual sampling may not be required. However, watershed groups are accustomed to sampling every year and may lose interest and commitment if annual sampling is not conducted. As well, the life cycle of many species is quite short, annual in some cases and variations in these species could be missed unless annual sampling is conducted.
- Other possible changes that could increase efficiency and reduce costs of the program include reducing the number of months sampled. An analysis of the data was done to see which months produced the greatest contribution to species richness and total abundance. Species richness generally peaked in August and a somewhat similar trend was observed for total abundance. Similar results were found in the multivariate analyses, which showed no significant difference between May and June and between August and September. Therefore, sampling only one of those two consecutive months should give a good indication and representation of the species present in coastal estuaries in the early summer and late summer. August is when there is the highest abundance of young-of-the-year which

Idées et suggestions en vue d'améliorer le programme

- On ne sait pas clairement si le PCSA est un programme d'intendance de l'environnement ou un programme de surveillance scientifique. S'il est destiné à être le second, soit un outil scientifique de surveillance, il doit pouvoir être répété et il faut établir plus clairement où et comment sélectionner les stations, puisque dans la base de données utilisée actuellement, la définition d'une station varie selon les sites.
- La variation d'une année à l'autre n'est pas importante. Par conséquent, il n'est peut-être pas nécessaire de réaliser l'échantillonnage chaque année. Cependant, les groupes de protection des bassins hydrographiques sont habitués à prélever des échantillons chaque année. Leur motivation et leur engagement pourraient diminuer s'ils cessent de le faire. De plus, bon nombre d'espèces ont un cycle de vie assez court, parfois annuel. On risquerait alors de ne pas mesurer les fluctuations au sein de ces espèces.
- D'autres modifications pourraient être apportées au programme pour augmenter son efficacité et réduire ses coûts. Par exemple, on pourrait réduire le nombre de mois au cours desquels des échantillons sont prélevés. Une analyse des données a été effectuée pour déterminer quels mois étaient les plus importants pour établir la richesse des espèces et l'abondance totale. La richesse des espèces atteint habituellement son apogée en août, et une tendance assez similaire a été observée dans le cas de l'abondance totale. Des résultats similaires ont été obtenus lors des analyses multivariées, qui n'ont montré aucune différence significative entre mai et juin, ni entre août et septembre. Par conséquent, l'échantillonnage pourrait être réalisé pendant un seul de chacun de ces deux mois. Cela devrait fournir de bons renseignements sur les espèces

can be captured with the beach seine. Sampling in June would provide information on species reproducing at that time and to possibly capture migratory species such as rainbow smelt (*Osmerus mordax*). Finally, dropping May and September would eliminate two months that are logistically difficult for sampling, because community groups usually do not have their funding in place in May and in September students return to school and are not available. Before deciding which month to drop it was recommended to consult with the ENGOs and to redo the analyses with the chosen reduced monthly sampling. Some participants emphasized the fact that we needed to be cautious about dropping months since an interaction exists between months and sites.

- Sites differed significantly. There is a need to better characterize the sites either by physical characteristics such as flushing rates, presence of barrier islands, and/or size of embayment.
- It was also pointed out that it was important not to change the program too much to be able to preserve the data that has been collected so far.

présentes dans les estuaires côtiers au début de l'été et à la fin de l'été.

L'abondance des jeunes de l'année, qui peuvent être capturés au moyen d'une seine de plage, est à son plus haut niveau en août. Le prélèvement d'échantillons en juin renseignerait sur les espèces se reproduisant à cette période de l'année et permettrait possiblement la capture d'espèces migratrices comme l'éperlan (*Osmerus mordax*). Enfin, il serait avantageux de cesser l'échantillonnage en mai et en septembre parce qu'il est difficile d'un point de vue logistique de prélever des échantillons au cours de ces mois. En effet, les groupes communautaires n'ont habituellement pas reçu leur financement en mai, et en septembre, les étudiants retournent à l'école et ne sont donc plus disponibles pour effectuer le travail. Avant de décider quel(s) mois il convient d'abandonner pour l'échantillonnage, on a recommandé de consulter les ONGE et de refaire les analyses, mais uniquement avec les échantillons prélevés au cours des mois retenus. Certains participants ont souligné le fait qu'il fallait être prudent avant de retirer des mois du calendrier d'échantillonnage parce qu'une interaction existe entre les mois et les sites.

- Des différences significatives existaient entre les sites. Il faudrait mieux les caractériser en établissant des caractéristiques physiques, comme le taux de renouvellement de l'eau, ou d'autres caractéristiques comme la présence d'îles barrières ou la taille de l'embouchure de l'estuaire.
- On a également souligné l'importance de ne pas trop modifier le programme afin de pouvoir continuer à utiliser les données recueillies jusqu'à présent.

**TERM OF REFERENCE 1- CAMP
BIOLOGICAL DATA – SPECIES
ABUNDANCE AND DIVERSITY
VERSUS ENVIRONMENTAL
CHARACTERISTICS.**

Analyses between species abundance, species richness and environmental factors such as water temperature, water salinity, dissolved oxygen and tide levels were not discussed at this review. Relationships between community assemblage and environmental factors will be discussed later in this proceeding report as part of term of reference 3.

**TERM OF REFERENCE 2: LAND USE
INDICATORS - EXPLANATION AND
QUANTIFICATION FOR CORE SITES
IN CAMP**

Information presented by Marc Ouellette, coordinator of the Oceans Centre of Expertise on Coastal Management.

The DFO's Oceans Centre of Expertise on Coastal Management (CECM) was interested in knowing if CAMP data could be used to infer the ecological health of bays and estuaries in the sGSL and also as an indicator of adverse environmental effects. In the last few years, CECM has begun to develop ecosystem-based risk analysis decision making tools to improve integrated coastal zone management in the sGSL. This approach includes an ecological risk assessment of watersheds in which pathways of environmental effects to aquatic ecosystems (e.g. nutrient regime alteration) are linked to known pressures (e.g. amount of streams within agricultural land) and their potential drivers (e.g. agriculture). These relationships were used to develop a Regional Vulnerability Atlas

**CADRE DE RÉFÉRENCE 1 : DONNÉES
BIOLOGIQUES PRÉLEVÉES DANS LE
CADRE DU PCSA – ABONDANCE ET
DIVERSITÉ DES ESPÈCES PAR
RAPPORT AUX CARACTÉRISTIQUES
ENVIRONNEMENTALES**

Les analyses effectuées sur l'abondance des espèces et la richesse des espèces par rapport aux facteurs environnementaux comme la température, la salinité et la teneur en oxygène dissous de l'eau ainsi que les niveaux de la marée n'ont pas fait l'objet d'une discussion dans le cadre du présent examen. Les relations entre l'assemblage des communautés et les facteurs environnementaux sont abordées dans le cadre de référence 3.

**CADRE DE RÉFÉRENCE 2 :
INDICATEURS DE L'UTILISATION DES
TERRES – EXPLICATIONS ET
QUANTIFICATION POUR LES SITES
PRINCIPAUX DU PCSA**

Information présentée par Marc Ouellette, coordinateur du Centre d'expertise sur la gestion côtière

Les membres du Centre d'expertise sur la gestion côtière (CEGC) du MPO cherchaient à savoir si les données prélevées dans le cadre du PCSA pouvaient être utilisées pour renseigner sur la santé écologique des baies et des estuaires du sud du golfe du Saint-Laurent (SGSL) et aussi servir d'indicateurs des effets néfastes pour l'environnement. Au cours des dernières années, le CEGC a commencé à mettre au point des outils décisionnels se fondant sur l'analyse des risques pour les écosystèmes en vue d'améliorer la gestion côtière intégrée dans le SGSL. Cette approche consistait à évaluer les risques écologiques dans les bassins hydrographiques où les effets environnementaux sur les écosystèmes (p. ex. une altération du régime des nutriments) sont liés à des pressions connues

(RVA), which maps out drainage basins potentially at risk from particular human activities and the intensity of these activities. Maps in the atlas demonstrate vulnerability profiles of watersheds, for a given region, according to potential environmental effects from pressures of human activities in relation to ecological susceptibility. All the maps in the atlas are based on relative intensity calculations and are not absolute values. Therefore, the atlas is a predictive tool based on proxy (i.e. indirect) information and not an assessment based on field measurements. The atlas is primarily intended as a planning tool for strategic deployment of resources to conduct compliance monitoring and enhancements of mitigation measures, if needed, against adverse environmental effects. It was pointed out that the atlas is in constant evolution and that the CECM is still working on improving the atlas with more accurate data.

Different maps from the atlas were presented and explained. It was pointed out that the CECM needed tools such as CAMP to make environmental state assessments, but that the requirement was larger than just CAMP. Basically, tools are needed to link land-based pressures to environmental effects which can impact coastal aquatic ecosystems.

(p. ex. le nombre de cours d'eau traversant des terres agricoles) et à leurs facteurs de cause (p. ex. l'agriculture). Ces relations ont été utilisées pour créer un atlas régional des vulnérabilités, qui présente des cartes des bassins hydrographiques potentiellement à risque en raison d'activités humaines particulières et indique l'intensité de ces activités. Les cartes contiennent les profils de vulnérabilité des bassins hydrographiques de différentes régions en fonction des effets possibles sur l'environnement qui résultent des pressions de l'activité humaine, en relation avec la susceptibilité écologique. Toutes les cartes sont mises au point au moyen de calculs des intensités relatives et ne contiennent pas de valeurs absolues. Par conséquent, l'atlas est un outil de prévision fondé sur de l'information substitutive (indirecte), et non un outil d'évaluation fondé sur des données prélevées sur le terrain. Il sert essentiellement d'outil de planification pour le déploiement stratégique des ressources en vue de surveiller la conformité à la réglementation et pour apporter des mesures d'atténuation, s'il y a lieu, et ainsi réduire les incidences environnementales nuisibles. L'atlas est en constante évolution et le CEGC continue de chercher à l'améliorer en le dotant de données exactes.

Différentes cartes de l'atlas ont été présentées et expliquées. Le participant a précisé que le CEGC avait besoin d'outils comme le PCSA pour réaliser des évaluations environnementales, mais que seul le PCSA n'était pas suffisant. En résumé, le CEGC a besoin d'outils pour établir des liens entre les pressions d'origine terrestre et les effets environnementaux pouvant avoir un impact sur les écosystèmes aquatiques côtiers.

**TERM OF REFERENCE 3 – LINKS
BETWEEN COMMUNITY FEATURES
RELATIVE TO LAND USE
INDICATORS (PRIMER-BEST
ANALYSES)**

**Presented by Marie-Hélène Thériault,
CAMP coordinator**

Multivariate analyses were carried out with the PRIMER statistical software (version 6 Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, England) to test if community assemblages differ among the sites and which species differed among sites. In addition, land use data collected through the Oceans Sector and environmental data collected through CAMP were correlated with the community assemblages.

Cluster analyses of the species richness descriptor among the 11 core sites produced three clusters that differed significantly: 1) Lamèque, Shippagan, Mill River and Pictou, 2) St-Louis de Kent, Bouctouche, Antigonish, Scoudouc and Trout River, and 3) Basin Head and Mabou. These three clusters correspond roughly to the relative degree of human activity at each site with the third cluster representing estuaries with minimal human activity, the second cluster moderate human activity and the first cluster highest human activity. Based on the SIMPER analyses (in PRIMER), sites most influenced by human activities had more mummichog (*Fundulus heteroclitus*), and fewer sand shrimp (*Crangon septemspinosa*), grass shrimp (*Palaemonetes vulgaris*) and fourspine stickleback (*Apeltes quadracus*), than the other sites.

A preliminary analysis was carried out in PRIMER (BEST analysis) to examine

**CADRE DE RÉFÉRENCE 3 –LIENS
ENTRE LES CARACTÉRISTIQUES DES
COMMUNAUTÉS ET LES INDICATEURS
D'UTILISATION DES TERRES
(ANALYSES PRIMER, BEST)**

**Information présentée par Marie-Hélène
Thériault, coordonnatrice du PCSA**

Des analyses multivariées ont été réalisées au moyen du logiciel de statistiques PRIMER (version 6 du Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, Angleterre) afin de déterminer si les assemblages de communautés étaient différents entre les sites et pour déterminer quelles espèces variaient d'un site à l'autre. De plus, les données sur l'utilisation des terres recueillies par le Secteur des océans et les données sur l'environnement recueillies dans le cadre du PCSA ont été corrélées avec les assemblages de communautés.

Des analyses par grappes effectuées avec les descripteurs de la richesse en espèces pour les onze sites principaux ont permis de regrouper les sites en trois groupes présentant des différences significatives : 1) Lamèque, Shippagan, Mill River et Pictou; 2) Saint-Louis-de-Kent, Bouctouche, Antigonish, Scoudouc et Trout River; et 3) Basin Head et Mabou. Ces trois groupes diffèrent généralement en raison de l'importance relative de l'activité humaine dans chacun des sites. Le troisième groupe contient les estuaires où l'activité humaine est minimale, le deuxième, où elle est modérée, et le premier, où elle est élevée. Selon les analyses des pourcentages de similarité (SIMPER) effectuées (avec PRIMER), les sites les plus touchés par les activités humaines avaient davantage de choquemorts (*Fundulus heteroclitus*), et moins de crevettes de sable (*Crangon septemspinosa*), de crevette d'herbe (*Palaemonetes vulgaris*) et d'épinoches à quatre épines (*Apeltes quadracus*), que les autres sites.

Une analyse préliminaire a été réalisée à l'aide du logiciel PRIMER (analyse BEST) afin

potential abiotic factors associated with the community assemblage (relative abundance data of each species). Abiotic variables available from CAMP include water temperature, water salinity, dissolved oxygen, tidal level, tidal range, cover of submerged aquatic vegetation (SAV), sediment characteristics, and nutrient levels. Single values of land use data by watershed, drawn from the database compiled by the Oceans Sector, included watershed size (km²), population density, stream crossing density, % agricultural area, % forest area, % urban area, % streams within forested land and agricultural land, amount and density of potential pollution sources and mean annual freshwater flow. The land use data represent a single value (or a single period) as opposed to the CAMP environmental data which were collected over several stations, months and years. A limitation of the BEST analysis is that it cannot accommodate missing data. As a consequence, the community assemblage data from CAMP were averaged over months, stations and years per site. This resulted in a compressed dataset from 1650 lines (1650 lines of data = 6 Stations x 5 Months x 11 Sites x 5 Years) to 11 lines (one per site). The preliminary analysis of the averaged community assemblage data from the 11 sites and 23 abiotic variables indicated that a large proportion of the variance of the community assemblage was accounted for by temperature, salinity, eelgrass cover, % urban land per watershed and number of potential pollution sources per watershed. Further work is required to address the limitations of the land use data. In some cases the land use data were out-dated (for example the amount of potential pollution sources per watershed was taken from the Environment Canada shoreline sanitary survey dataset from 1999) or incomplete.

d'examiner les facteurs abiotiques pouvant être associés à l'assemblage des communautés (données sur l'abondance relative pour chacune des espèces). Les variables abiotiques disponibles dans le cadre du PCSA sont la température, la salinité et la teneur en oxygène dissout de l'eau, le niveau de la marée, l'amplitude de la marée, le couvert de végétation aquatique submergée, les caractéristiques des sédiments et le niveau de nutriments. Les valeurs uniques des données sur l'utilisation des terres par bassin hydrographique, tirées de la base de données compilée par le Secteur des océans, comprenaient la taille du bassin versant (km²), la densité de la population, la densité des traversées de cours d'eau, les pourcentages de zone agricole, de zone forestière et de zone urbaine, les pourcentages de cours d'eau dans les terres forestières et dans les terres agricoles, le nombre et la densité de sources potentielles de pollution et le débit moyen annuel d'eau douce. Les données sur l'utilisation des terres représentent des valeurs uniques (données recueillies à une période unique), alors que les données environnementales recueillies dans le cadre du PCSA sont recueillies au cours de plusieurs mois, dans différentes stations et pendant plusieurs années. Une des limites de l'analyse BEST est qu'elle ne peut tenir compte des données manquantes. Pour cette raison, la moyenne des données sur l'assemblage des communautés recueillies dans le cadre du PCSA au cours des mois, dans les différentes stations et au cours des années a été calculée, et ce, pour chaque site. Les données ont donc été comprimées, passant de 1650 lignes de données (1650 lignes de données = 6 stations x 5 mois x 11 sites x 5 ans) à 11 lignes de données (une par site). L'analyse préliminaire des moyennes des données sur l'assemblage des communautés recueillies dans les 11 sites et des 23 variables abiotiques a montré que la variation de l'assemblage des communautés s'expliquait en grande partie par la température, la salinité, le couvert de zostères, le pourcentage de zone urbaine par rapport au bassin hydrographique et le nombre de sources potentielles de pollution

par bassin hydrographique. Il faut effectuer davantage de travaux pour adresser les limites des données sur l'utilisation des terres. Dans certains cas, ces données dataient de plusieurs années (p. ex. le nombre de sources potentielles de pollution par bassin hydrographique avait été tiré des données du relevé sanitaire du littoral effectué en 1999 par Environnement Canada) ou incomplètes.

The following points of clarification were raised:

- Some participants were sceptical about how the different clusters could represent different levels of human activities. The analyses showed that these three clusters differed significantly and the differences seemed to correspond to the different levels of human activities but that more analyses needed to be done to confirm this relationship. One thing was certain; community assemblages at sites differed among the three clusters.
- The land use data employed in the analyses needed to be reviewed since the data sources were sometimes not the most accurate and best ones available.
- There are a number of different databases and resources with more recent and accurate land use data, including data from the water quality monitoring program at Environment Canada, agricultural data from Statistic Canada and forestry data from the non-profit organization Two Countries, One Forest (www.2c1forest.org).

PRESENTATIONS ON OTHER COMMUNITY-LED PROGRAMS

Two invited speakers presented community-based monitoring programs conducted elsewhere in DFO. Pierre Nellis (DFO Québec Region) presented an overview of an eelgrass monitoring network in the

Les questions de précision suivantes ont été soulevées :

- Certains participants se demandaient si effectivement les trois différents groupes pouvaient représenter différentes intensités d'activités humaines. Selon les analyses, les trois groupes comprenaient des différences significatives et ces différences semblaient correspondre aux différents niveaux d'activités humaines. Cependant, d'autres analyses sont nécessaires pour confirmer cette relation. Et les résultats ont clairement établi que l'assemblage des communautés était différent dans les trois groupes.
- Il faudrait revoir les données sur l'utilisation des terres qui sont utilisées pour les analyses, car les sources de données n'étaient pas toujours les plus précises ou les meilleures disponibles.
- Un certain nombre de données et de ressources contiennent des données sur l'utilisation des terres plus récentes et plus précises, notamment les données du programme de contrôle de la qualité de l'eau d'Environnement Canada, les données sur l'agriculture de Statistiques Canada et les données sur les forêts de l'organisation Deux Pays, Une Forêt (www.2c1forest.org).

PRÉSENTATIONS SUR D'AUTRES PROGRAMMES COMMUNAUTAIRES

Deux conférenciers ont présenté des programmes communautaires mis en œuvre par le MPO dans d'autres régions. Pierre Nellis (MPO, région du Québec) a présenté un aperçu du réseau d'observation

estuary of the Gulf of St. Lawrence and Steve Macdonald (DFO Pacific Region) described the Pacific Shorekeeper Program, a 10-year-long program conducted throughout coastal British Columbia.

Eelgrass Monitoring Network (P. Nellis, DFO Quebec)

The eelgrass monitoring network was established in 2003 with the following objectives: 1) to inform the public about the importance of eelgrass; 2) to acquire knowledge about fish species using eelgrass as habitat; 3) to measure long-term changes in terms of size of eelgrass beds; and 4) to detect alteration in the ecosystem. Between 2003 and 2005 the development and testing of the protocol was undertaken. In 2005, the annual eelgrass monitoring network began and eight eelgrass beds distributed within the Gulf of St. Lawrence estuary were sampled and followed spatially and temporally. Associated fish communities were sampled in June and September each year. Principal variables monitored were: 1) size of eelgrass beds measured by satellite imagery (ASTER- Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) and validated in the field; 2) eelgrass growth (total leaf length) used as a health indicator; 3) reproduction strategies (ratio of fruit bearing stem/vegetative stems = stress indicator) and 4) fish fauna using eelgrass beds as habitat. Beach seining and fyke nets were used to sample the fish community. Distribution of size class for the fish species was also determined by measuring the total length for a maximum of 30 individuals by gear type. Environmental variables such as temperature and luminosity were also logged every 15 minutes and sporadic measurements of pH, dissolved oxygen and salinity were also taken.

de la zostère dans l'estuaire du golfe du Saint-Laurent et Steve Macdonald (MPO, région du Pacifique) a donné des renseignements sur le Programme des gardiens du littoral du Pacifique, qui existe depuis 10 ans dans la région côtière de la Colombie-Britannique.

Le réseau d'observation de la zostère (P. Nellis, MPO, région du Québec)

Le réseau d'observation de la zostère a été mis sur pied en 2003 afin de réaliser les objectifs suivants : 1) informer la population au sujet de l'importance de la zostère; 2) faire l'acquisition de connaissances sur les espèces de poissons utilisant la zostère comme habitat; 3) mesurer les changements à long terme dans la taille des herbiers de zostère; 4) déceler les changements dans l'écosystème. Un protocole a été mis au point et testé de 2003 à 2005. Puis, en 2005, le réseau d'observation annuelle de la zostère a commencé ses activités d'observation. Huit herbiers de zostères répartis dans l'estuaire du golfe du Saint-Laurent ont été échantillonnés et ont fait l'objet d'un suivi spatiotemporel. Les communautés de poissons associées ont été échantillonnées en juin et en septembre chaque année. Les principales variables étudiées étaient les suivantes : 1) la taille des herbiers de zostère, qui a été mesurée à partir d'imagerie satellite (ASTER, soit radiomètre spatial de pointe pour l'étude de la réflexion et des émissions thermiques terrestres) et validée sur le terrain; 2) la croissance des zostères (longueur totale des feuilles), qui a été utilisée comme indicateur de la santé des plantes; 3) les stratégies de reproduction (le rapport entre les tiges portant des fruits et le feuillage végétatif étant un indicateur de stress); 4) l'ichtyofaune pour laquelle les herbiers de zostères constituent un habitat. De plus, la distribution des classes de taille des espèces de poisson a été établie en mesurant la longueur totale des individus, jusqu'à concurrence de 30 individus recueillis par type d'engin de pêche. Des variables environnementales comme la température et la luminosité ont aussi été enregistrées toutes les 15 minutes.

A total of 33 different fish species were captured in sampling; main species included: threespine stickleback (*Gasterosteus aculeatus*), fourspine stickleback, Atlantic Tomcod (*Microgadus tomcod*), rainbow smelt, ninespine stickleback (*Pungitius pungitius*), mummichog, Atlantic silverside (*Menidia menidia*), blackspotted stickleback (*Gasterosteus wheatlandi*) and winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*), similar to the main species in CAMP. There were differences between sampling gear with more individuals captured with the fyke nets compared to the beach seine.

Saanich Inlet Shorekeepers: 10 years and counting (J.S. Macdonald, DFO Pacific)

The Shorekeepers is a coastal monitoring program run by volunteers, trained and supervised by DFO, which has been ongoing for over 10 years in British Columbia. The program samples the abundance and diversity of intertidal invertebrates and habitats once a year in the spring (April/May). The Shorekeeper program goals include: 1) to promote conservation, protection and restoration of coastal habitat and species; 2) to enable citizens to study and monitor marine ecosystems; 3) to educate the public about marine ecosystem threats and solutions and 4) to produce comprehensive, defensible data to provide informed advice to decision makers. The first three goals pertain to the engagement of the public in coastal resource stewardship and are similar to that for which CAMP was initially designed. The monitoring program has also been used as an early warning system for outbreaks of aquatic invasive species and to identify indicator species. Data collection and analysis approaches were established to

De plus, le pH, la teneur en oxygène dissous et la salinité ont été mesurés de façon sporadique.

En tout, 33 différentes espèces de poisson ont été capturées lors de l'échantillonnage. Les principales espèces retrouvées sont les suivantes : l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*), l'épinoche à quatre épines, le poulamon (*Microgadus tomcod*), l'éperlan, l'épinoche à neuf épines (*Pungitius pungitius*), le choquemort, la capucette (*Menidia menidia*), l'épinoche tachetée (*Gasterosteus wheatlandi*) et la plie rouge (*Pseudopleuronectes americanus*), ce qui est similaire aux principales espèces capturées dans le cadre du PCSA. Il existait des différences selon les engins de pêche utilisés pour l'échantillonnage, les verveux ayant permis de capturer plus d'individus que les seines de plage.

Les gardiens du littoral de l'inlet Saanich : 10 ans à l'œuvre (J.S. Macdonald, MPO, région du Pacifique)

Le Programme des gardiens du littoral est un programme d'observation mis en œuvre par des bénévoles qui sont formés et supervisés par des employés du MPO. Ce programme existe depuis 10 ans en Colombie-Britannique. Il consiste à prélever des échantillons une fois par année, au printemps (avril-mai) pour établir l'abondance et la diversité des invertébrés intertidaux et des habitats. Les objectifs du programme sont les suivants : 1) promouvoir la conservation, la protection et la restauration de l'habitat côtier et des espèces qui y vivent; 2) amener les citoyens à être capables d'étudier les écosystèmes marins et d'en faire le suivi; 3) éduquer la population au sujet des menaces à l'écosystème marin et des solutions possibles; 4) produire des données complètes et défendables en vue de fournir des conseils éclairés aux décideurs. Les trois premiers objectifs visent à faire participer la population à l'intendance des ressources côtières et sont similaires aux objectifs établis lors de la création du PCSA. Le Programme des gardiens du littoral a aussi servi de

simplify the measurement of "ecosystem health" and in doing so, increase the likelihood that the volunteer efforts will continue. The sampling includes a habitat survey to characterize the physical component of the site such as wave exposure, substrate type, algae cover, beach elevations and linkage to upland and offshore activities. The program conducts a biological inventory of intertidal invertebrates by quadrat sampling along transects. The experimental design was stratified but did not include randomized transects and quadrats which demonstrates similar randomization problems as CAMP. The number of stations within a site varied according to the capacity of the community organization. Sites were also not replicated, which again is similar to CAMP.

The 10 years of data collection resulted in nearly 2000 records of biological collection and identification of over 200 different taxa groups. The analyses presented at the meeting concentrated on only one site - Saanich Inlet - with six stations sampled for 10 years. Correspondence analyses were used to compare substrate and vegetation cover features among the stations and over the years. GIS was also used to plot habitat coverage on an annual basis. Several taxa assemblages were identified in the common habitats, which could be used as species indicators. It was also concluded that habitat complexity differed among the stations and the influence of substrate type, station and elevation had significant influence on the invertebrate community structure.

système de veille pour détecter la présence d'espèces aquatiques envahissantes et pour identifier les espèces indicatrices. Les méthodes de collecte et d'analyse des données ont été établies pour simplifier la mesure de la « santé de l'écosystème » et, du même coup, pour inciter les bénévoles à poursuivre leurs efforts. Lors de l'échantillonnage, les bénévoles font notamment une étude de l'habitat afin d'établir les caractéristiques des composantes physiques du site comme l'exposition aux vagues, le type de substrat, le couvert d'algues, les élévations de la plage et les liens avec les activités sur terre et celles au large de la côte. Un inventaire biologique des invertébrés intertidaux est réalisé au moyen d'échantillonnage par quadrats le long de transects. Le design expérimental est stratifié, mais ne comprend pas de transects et de quadrats randomisés, ce qui soulève le même genre de problèmes que dans le cas du PCSA, au sujet de la randomisation. Le nombre de stations au sein d'un même site varie selon la capacité d'organisation de la communauté. En outre, comme dans le cas du PCSA, les sites n'ont pas été reproduits.

La collecte de données qui s'est déroulée pendant dix ans a généré près de 2000 enregistrements de prélèvements biologiques et a permis l'identification de plus de 200 taxons. Les analyses présentées lors de la réunion représentaient les données obtenues dans un seul site, soit l'inlet Saanich, où des échantillons ont été prélevés dans six stations depuis dix ans. Des analyses de correspondance ont été réalisées afin de comparer les caractéristiques du substrat et du couvert de végétation entre les stations et entre les années. De plus, un SIG (système d'information géographique) a été utilisé pour établir annuellement le schéma de la couverture de l'habitat. Plusieurs assemblages de taxons ont été identifiés dans les habitats communs et pourraient être utilisés comme espèces indicatrices. En outre, les données ont permis de conclure que la complexité de l'habitat était différente selon les stations et que l'influence du type de substrat, la station et l'élévation avaient un

Finally, what started and remains a public stewardship program provided data for a mapping/inventory exercise but may not provide the best experimental design for measuring changes or selecting indicators of ecosystem health. Different issues were pointed out:

- As in CAMP, the stations in the Shorekeeper program were not true replicates and were designed to be representative of the local environment.
- High variability in stations sampled, substrate and elevation overpower effects from other factors that may contribute to temporal variation in community structure.
- Temporal variation that may be detected may remain unexplained in the absence of incorporating factors from adjacent ecosystems.

TERM OF REFERENCE 4 – BREAKOUT WORKING GROUPS AND RECOMMENDATIONS

The workshop participants broke out into three groups, each with a list of topics to discuss and tasked to make recommendations (Appendix 4). The Biological Component Group discussed the design of the monitoring program; the Human Impacts Group discussed the basis for ecological risk assessment of watersheds, the methods involved and how these effects should be measured; the Ecosystem Health Group discussed how ecosystem health is best defined, what experimental approaches should be used (unimpacted reference areas; taking into account life history of organisms), measuring health indicators and approaches to data analysis.

effet significatif sur la structure de la communauté d'invertébrés.

Enfin, le programme, qui était au départ – et le demeure – un programme d'intendance publique, a permis de fournir des données pour de la cartographie et un inventaire, mais n'a peut-être pas le meilleur design expérimental pour mesurer les changements dans l'écosystème ou sélectionner des indicateurs de la santé de l'écosystème. Les questions ci-dessous ont été soulevées :

- Tout comme dans le cas du PCSA, les stations du Programme des gardiens du littoral n'étaient pas des répétitions et ont été choisies parce qu'elles représentaient le milieu environnant.
- La variabilité importante au chapitre des stations, du substrat et de l'élévation atténue les effets d'autres facteurs qui peuvent contribuer à la variation temporelle de la structure de la communauté.
- Afin de pouvoir expliquer la variation temporelle qui peut être observée, il faut incorporer des facteurs provenant d'écosystèmes adjacents.

CADRE DE RÉFÉRENCE 4 – GROUPES DE TRAVAIL ET RECOMMANDATIONS

Les participants à l'atelier ont formé trois différents groupes de travail afin de discuter de sujets déterminés et de formuler des recommandations (annexe 4). Le Groupe de travail sur les composantes biologiques s'est penché sur la conception du PCSA. Le Groupe de travail sur les effets des activités humaines a discuté des fondements de l'évaluation des risques écologiques dans les bassins hydrographiques, des méthodes utilisées et de la façon dont ces effets peuvent être mesurés. Le Groupe de travail sur la santé de l'écosystème a discuté de la meilleure définition possible du concept de « santé de l'écosystème », des approches expérimentales pouvant être utilisées (p. ex. en choisissant des milieux de référence non

Biological Component Group

This group provided the following points and recommendations:

- It was indicated that data were not adequately described for this review and that more thorough data summarization needed to be done to check for coding errors and to better understand the data.
- It was recommended to revisit station selections within sites by having a high level look to see if the coverage is appropriate for the site. For example, bigger estuaries may need more stations, some sites may be over-sampled (Shediac, Scoudouc) or stations may be clumped.
- As to whether to keep all existing stations in a site or to replace them, it was indicated that any of the stations or sites should be reconsidered for their appropriateness.
- Time of day and tide levels were the two important factors to consider when determining when stations should be sampled. There is a need for more replicates and this could be considered at targeted sites which would be more intensively sampled and could provide information on the importance of the diurnal factors on species assemblage variation.
- As for selection of sampling frequency, it was mentioned that July and August have the maximum amount of volunteers available to do the sampling. It is also the time of year when young-of-the-year start to appear, when maximum growth of macrophytes occurs and when eutrophication is most prominent. Therefore, selecting at least

touchés ou en tenant compte du cycle de vie des organismes), de la mesure des indicateurs de la santé de l'écosystème et des approches en matière d'analyse des données.

Groupe de travail sur les composantes biologiques

Le groupe a soulevé les points suivants et a formulé les recommandations suivantes

- Les données n'ont pas été décrites adéquatement dans le cadre du présent examen et il faut réduire davantage les données afin de vérifier les erreurs de codes et de mieux comprendre les données.
- Les participants ont recommandé de revoir la sélection des stations dans les sites pour s'assurer que leur répartition était appropriée pour chaque site. Par exemple, dans les estuaires de grande taille, il faudrait peut-être plus de stations, alors que dans d'autres sites, il y a peut-être trop d'échantillonnage (Shediac, Scoudouc) ou les stations sont trop regroupées ensemble.
- À la question de savoir s'il faut conserver toutes les stations qui existent dans les sites ou s'il faut les remplacer, les participants ont souligné qu'il faudrait revoir si les stations et les sites sont appropriés.
- L'heure de la journée et le niveau de la marée étaient les deux facteurs importants à prendre en compte pour déterminer quand échantillonner les stations. Il faut pouvoir augmenter les réplicats, ce qui pourrait être fait dans des sites ciblés où l'échantillonnage serait plus intensif et permettrait de recueillir de l'information sur l'importance des facteurs diurnes sur les variations de l'assemblage des espèces.
- Pour ce qui est de choisir la fréquence de l'échantillonnage, il a été avancé que c'est en juillet et en août qu'il y a le plus grand nombre de bénévoles pour prélever les échantillons. C'est aussi pendant cette période que les jeunes de l'année apparaissent, que les macrophytes en sont à leur croissance maximale et que l'eutrophication est la plus importante. Par

one of those months would be best. Early June was also mentioned as a good time to sample to have an indication of species which use the estuaries for reproduction and to sample migratory species.

- Discussion on what should be measured through CAMP concluded that identification should be done to the species level, as it is right now, but that problem species such as mummichog and killifish and juvenile stickleback species, which can easily be confused, be pooled for analyses. The consequences of species mis-identifications and lumping need to be assessed.
- The importance and usefulness of the sediment samples were questioned. It was suggested that more analyses on the sediment collected up until now be performed before taking a decision to remove the sediment sampling from the program. Sediment samples might help understand a stressor, so those data should be looked at more carefully.
- Finally, it was recommended to establish a technical group to review the current CAMP database and make further recommendations to sampling protocols, including station selection, the number of stations sampled per estuary, sampling frequency and analytical approaches.

Quantifying Human Impacts Group

The group started by pointing out how CAMP was initially used to monitor impacts that were very close to shore such as fish processing plants and that now DFO was trying to link CAMP data with land-based activities located upstream. Furthermore, it was clarified that the objectives of the

conséquent, il serait préférable de choisir au moins un de ces deux mois. En outre, le début de juin est une bonne période pour échantillonner en vue d'obtenir des données sur les espèces utilisant les estuaires pour la reproduction et aussi pour échantillonner les espèces migratrices.

- Après une discussion sur ce qu'il faudrait mesurer dans le cadre du PCSA, les participants ont conclu qu'il fallait identifier les espèces, comme cela se faisait, mais que les espèces problématiques comme les choquemorts, les fondules et les épinoches, qui sont difficiles à identifier, pouvaient être regroupées. Il faudrait cependant évaluer les conséquences des erreurs d'identification et du regroupement des espèces
- Les participants se sont interrogés au sujet de l'importance et de l'utilité des échantillons de sédiments. Il a été suggéré d'effectuer plus d'analyses sur les sédiments recueillis jusqu'à présent avant de décider de ne plus en prélever dans le cadre du PCSA. Les échantillons de sédiments peuvent possiblement aider à comprendre un facteur de stress, il convient donc d'examiner ces données plus en profondeur.
- Enfin, les participants ont recommandé de créer un groupe technique afin qu'il examine la base de données du PCSA et qu'il formule d'autres recommandations sur les protocoles d'échantillonnage, notamment en ce qui concerne la sélection des stations, le nombre de stations d'échantillonnage par estuaire, la fréquence du prélèvement des échantillons et les approches analytiques.

Groupe de travail sur l'évaluation quantitative des effets des activités humaines

Les membres du groupe ont commencé par souligner que le PCSA avait servi au départ pour surveiller les effets des activités humaines se déroulant à proximité du littoral, comme les usines de transformation du poisson. Et ils ont précisé que le MPO essayait maintenant de faire le lien entre les

Oceans program was to develop indicators that could measure specific adverse environmental effects such as nutrient regime alteration, sediment regime alteration and habitat alteration and wanted to know if CAMP could provide some of these indicators.

données du PCSA et les activités terrestres en amont. Les participants ont précisé que les objectifs du programme étaient de mettre au point des indicateurs pouvant mesurer des effets néfastes sur l'environnement précis, comme l'altération du régime des nutriments, l'altération du régime de sédimentation et l'altération de l'habitat. Ils ont cherché à savoir si le PCSA pouvait fournir certains de ces indicateurs.

Recommendations from this group included:

Le groupe a formulé les recommandations suivantes :

- To properly interpret the information on impacts of land use activities, the estuary and bay specific land use information needs to be considered relative to the size and type of estuary or bay studied. One potential approach is to calculate the flushing rate of the estuaries and bays to determine for example the amount of waste water coming into a bay or an estuary divided by the rate of water inflow and outflow.
- To be able to relate land use data to CAMP and test methodologies, more intense sampling and estuary characterization, including land-use, could be considered (for example as case studies).
- To be able to quantify human impacts, first the physical alteration of the estuary needs to be characterized and understood. Since fish assemblages are linked to the habitat, an understanding of the physical changes of the area studied is required. This information could be gathered by a field assessment of CAMP stations. Information on physical changes could also be derived by comparing historical bathymetry data (e.g., Is the estuary getting shallower?).
- It was pointed out that biological data
- Afin de pouvoir interpréter correctement l'information concernant les effets des activités d'utilisation des terres, l'information sur l'utilisation des terres spécifique à des baies et des estuaires doit être prise en compte en fonction de la taille et du type d'estuaire ou de baie étudiée. Une approche possible serait d'y calculer le taux de renouvellement de l'eau afin de déterminer, par exemple, la quantité d'eau usée rejetée dans cette baie ou cet estuaire divisée par le débit d'eau entrant et le débit sortant.
- Afin de pouvoir lier les données sur l'utilisation des terres au PCSA et aux méthodes d'essai, il faudrait mettre davantage l'accent sur l'échantillonnage et la caractérisation des estuaires, et notamment l'utilisation des terres (p. ex. effectuer des études de cas).
- Afin de pouvoir quantifier les effets des activités humaines, il faudrait d'abord caractériser et comprendre les changements physiques qui touchent les estuaires. Étant donné que les assemblages de poissons sont liés à l'habitat, il est nécessaire d'obtenir une compréhension des changements physiques qui se sont produits dans la zone étudiée. Cette information pourrait être recueillie lors d'une évaluation des stations du PCSA, sur le terrain. L'information à ce sujet pourrait aussi être obtenue par déduction en comparant des données bathymétriques chronologiques (p. ex. en vérifiant si la profondeur de l'estuaire a augmenté).
- Les participants ont souligné que les

that best describe human impacts are often sessile species as opposed to mobile species such as fish.

- Air photos could also give us an indication of land-use changes and human impact over time. Furthermore, some pressures are seasonal. Time lags also exist between the introduction of a pressure and the manifestation of an effect. This is something that can potentially be understood with a long-term monitoring program such as CAMP.
- Finally, it was pointed out that specific indicators should be developed for specific stressors, something similar to what has been done by the Australian government (state of the estuarine environment: www.bmrq.org.au/). Once these indicators are developed they could be incorporated into the CAMP protocol.

Some participants at the meeting indicated that they were concerned about the methodology and data used to generate the maps for the Regional Vulnerability Atlas and that certain land-use data were deficient and outdated. One participant questioned who was going to validate the land-use data and the mapping. It seems that we are trying to have CAMP validate the maps from the atlas, i.e. if there is no association with the CAMP data and the vulnerability atlas, then we could conclude that there might be something wrong with the CAMP data when the problem may instead be the land-use data and its interpretation.

Working Group on Indicators of Ecosystem Health

This group concluded that the term ecosystem "Health" was probably not the

espèces sessiles fournissaient souvent les données biologiques qui décrivent le mieux les effets des activités humaines, contrairement aux organismes mobiles comme les poissons.

- Des photographies aériennes pourraient aussi renseigner sur les changements dans l'utilisation des terres et sur les effets des activités humaines au fil du temps. Certaines pressions sont saisonnières et il existe un décalage entre le moment où elles commencent à s'exercer et le moment où des effets commencent à se manifester. Il est parfois possible de comprendre ce phénomène grâce aux programmes de surveillance à long terme comme le PCSA.
- Enfin, les participants ont signalé qu'il conviendrait de mettre au point des indicateurs précis pour certains facteurs de stress, comme l'initiative du gouvernement de l'Australie, un programme de surveillance de l'état du milieu estuarien (www.bmrq.org.au/). Une fois ces indicateurs mis au point, ils pourraient être intégrés au protocole du PCSA.

Certains participants à la réunion ont exprimé des inquiétudes quant aux méthodes et aux données utilisées pour produire les cartes de l'atlas régional des vulnérabilités. Ils ont en outre souligné que certaines données sur l'utilisation des terres étaient incorrectes et désuètes. Un participant a demandé qui allait valider les données sur l'utilisation des terres ainsi que les cartes. Il semble qu'on essaie d'utiliser le PCSA pour valider les cartes de l'atlas, mais si par exemple qu'il n'y a pas d'association avec les données du PCSA, on pourrait conclure qu'il y a des problèmes avec les données du PCSA tandis que les problèmes pourraient également provenir des données sur l'utilisation des terres et de leur interprétation.

Groupe de travail sur les indicateurs de la santé de l'écosystème

Le groupe a conclu que le terme « santé » n'était probablement pas approprié et qu'il

correct term to use and that ecological indicators of ecosystem structure and function was better. On the other hand, the notion of health is important because the public understands what is meant by health. It was noted that defining the ecosystem structure and function depend on what the goals and values are. While on the ecology side, ecosystem structure and function is defined by diversity, productivity, integrity and loss of key ecological functions, it is clear that no single measure will indicate the ecosystem health.

No clear recommendations were given by this group, but rather thoughts and questions to consider were presented:

- How can un-impacted states (pristine sites) be characterized and what are reference states? These are difficult questions to address but CAMP may provide the baseline data.
- It was mentioned that there were some missing components in CAMP to determine ecosystem integrity such as; nutrient loading information, flushing rate data and bathymetry data.
- More attention should be given to life history features for species captured through CAMP. We should know which and how many species spend their entire life cycle in the estuary and how many use estuaries intermittently. Analyses could then be done separately with the different groups.
- Questions whether beach seining was the best way to sample were brought up during the review. To answer this concern it was said that the methodology used to sample the species did not need to catch all species but the methodology used needed to be consistent, which is the case with CAMP.

vaudrait mieux parler des indicateurs de la structure et de la fonction de l'écosystème. Cependant, les participants ont fait valoir que la notion de santé était importante, parce que la population comprend de quoi il s'agit. Les participants ont souligné que la définition de la structure et de la fonction de l'écosystème variait selon les objectifs et les valeurs. Du point de vue de l'écologie, la structure et la fonction de l'écosystème se définissent par la diversité, la productivité et l'intégrité et selon la perte éventuelle des principales fonctions écologiques; il est clair qu'aucune mesure seule ne peut fournir des renseignements sur la santé de l'écosystème.

Le groupe n'a formulé aucune recommandation comme telle, mais a plutôt présenté ses réflexions et les questions suivantes :

- Comment peut-on caractériser des sites de référence non touchés et quelles sont les conditions de base de ces sites? Il est difficile de répondre à ces questions, mais le PCSA peut fournir des données de base.
- Des participants ont mentionné que le PCSA ne disposait pas de certaines composantes qui permettraient d'établir l'intégrité de l'écosystème, notamment de l'information sur la charge en nutriments, des données sur les débits et des données bathymétriques.
- Il faudrait davantage tenir compte des caractéristiques du cycle de vie des espèces capturées dans le cadre du PCSA. Il faudrait savoir quelles espèces, et combien, restent dans l'estuaire tout au long de leur vie et quelles espèces l'utilisent plutôt de manière intermittente. Ces deux différents groupes pourraient alors être analysés séparément.
- Des participants ont demandé si la capture par seine de plage était la meilleure façon de prélever des échantillons. En réponse à cette question, on a précisé que la méthode utilisée pour échantillonner les espèces ne devait pas nécessairement capturer toutes les espèces présentes, mais qu'il fallait toujours utiliser la même méthode, comme c'est le cas dans le

- Considerations on what appropriate statistics would be best for CAMP was briefly discussed. Participants said that a variety of statistics that show the same results, is good. Taking out the rarer species for the analyses could reduce the noise in the statistical analyses, or only looking at the most sensitive species could be another way to proceed. The reference condition approach was also suggested as a method to use for CAMP but no reference condition was described or proposed.

CONCLUSIONS

The CAMP program has engaged community groups throughout the sGSL. A total of 40 locations were sampled since the program was launched. Some researchers felt that it was important to see the results of CAMP published in leading journals. The workshop had one central question: can CAMP be used to infer the ecological health of bays and estuaries in the SGSL? The response by participants at the end of the workshop was not unanimous. There are several difficulties associated with the data collected by CAMP that make it difficult to infer environmental effects due to location of the stations in the estuary, changes in the location of stations over years and that sampling design is not random. Moreover, the analyses presented at the workshop of the CAMP data were preliminary and incomplete. There is still a pressing need to explore the data in more depth. However, this does not detract from the value of the discussions that were held on data issues at the workshop and the recommendations that were made.

cadre du PCSA.

- On a discuté brièvement des analyses statistiques en se demandant lesquelles étaient les plus appropriées dans le cadre du PCSA. Les participants ont affirmé qu'il était bon que différentes statistiques montrent les mêmes résultats. Il serait cependant possible de ne plus prendre de données sur les espèces rares afin de réduire le bruit dans les analyses statistiques. Une autre option serait de tenir compte uniquement des espèces les plus sensibles. Puis, des participants ont suggéré d'utiliser l'approche des conditions de référence, mais aucune condition de référence n'a été décrite ni proposée.

CONCLUSION

Le PCSA a fait participer les groupes communautaires des baies et des estuaires du SGSL. En tout, 40 sites ont fait l'objet de prélèvement d'échantillons depuis le lancement du programme. Il était important pour certains chercheurs que les résultats générés grâce au PCSA soient publiés dans des journaux révisés par des pairs. L'atelier avait comme objectif de répondre à une question centrale : le PCSA peut-il renseigner sur la santé écologique des baies et des estuaires du SGSL? Les participants n'ont pas répondu à cette question de manière unanime. Plusieurs difficultés touchent les données recueillies dans le cadre du PCSA. Il est alors difficile d'obtenir des renseignements sur les effets environnementaux, notamment en raison de l'emplacement des stations dans les estuaires, des stations qui ont été déplacées au fil des ans et du plan d'échantillonnage, qui ne permet pas un échantillonnage aléatoire. De plus, les analyses présentées à l'atelier qui ont été effectuées à partir des données du PCSA étaient préliminaires et incomplètes. Il demeure urgent d'explorer les données plus à fond. Cependant, cela n'enlève rien à la valeur des discussions qui se sont déroulées sur les données et aux recommandations formulées.

1. Establish a technical advisory group to review the current CAMP database and make further recommendations to sampling protocols, including station selection criteria, the number of stations per estuary, sampling frequency, data collection and analytical approaches.

2. Sample two or three estuaries more intensely to assess the role of factors such as tide, temperature, time of day, position of station within an estuary and sampling intensity on nekton community structure. Results from this activity could be used to refine the approach at sites where sampling is currently less intensive.

3. Consideration could immediately be given to reducing the seasonal sampling to a two periods per year (e.g. June and August).

4. Land use mapping needs to be validated. Does the realized stress (e.g. sedimentation, nutrient loading) match the potential defined by the atlas? This may be determined at intensively sampled estuaries in CAMP. Contemporary land use data and data that are correctly structured and weighted in the vulnerability indices are needed. The levels of the stressors also need to be validated in the field.

5. The value of CAMP as an indicator of ecosystem health cannot be properly assessed until there has been further land use description and quantification of stressor levels.

6. Changes to the design of CAMP will need to be made in consultation with watershed groups as the value of the program in terms of stewardship does not necessarily match the design of the program as an indicator of ecosystem health.

1. Il faudrait créer un groupe de consultation technique chargé d'examiner la base de données actuelle du PCSA et de formuler d'autres recommandations au sujet des protocoles d'échantillonnage, notamment sur les critères de sélection des stations, le nombre de stations par estuaire, la fréquence d'échantillonnage, la collecte des données et les approches analytiques.

2. Il faudrait effectuer un échantillonnage plus intensif dans deux ou trois estuaires afin d'évaluer le rôle de facteurs comme la marée, la température, l'heure, la position de la station dans l'estuaire et l'intensité de l'échantillonnage sur la communauté de nekton. Les résultats de cette analyse pourraient servir à raffiner l'approche dans les sites où il y a moins d'échantillonnage.

3. On devrait songer à réduire immédiatement le nombre de périodes d'échantillonnage à deux par année (p. ex. juin et août).

4. Il faudrait valider les cartes sur l'utilisation des terres. Est-ce que le stress subit (p. ex. la sédimentation, la charge en nutriments) correspond au potentiel défini dans l'atlas? Cela pourrait être étudié dans les estuaires où l'échantillonnage est effectué de manière plus intensive dans le cadre du PCSA. Il faut des données sur l'utilisation des terres à jour et des données structurées et pondérées adéquatement pour les indices de vulnérabilité.

5. Il ne sera possible de déterminer adéquatement si les données du PCSA peuvent être des indicateurs de la santé de l'écosystème que si l'on décrit davantage l'utilisation des terres et que l'on quantifie davantage l'intensité des facteurs de stress.

6. Les changements à la structure du PCSA, devra être fait en consultation avec les groupes de protection des bassins hydrographiques, car l'objectif d'intendance environnementale du programme ne concorde pas nécessairement avec l'objectif de fournir des indicateurs de la santé de l'écosystème.

REFERENCES AND CAMP RELATED PUBLICATIONS

RÉFÉRENCES ET PUBLICATIONS PERTINENTES POUR LE PCSA

- Thériault, M.-H. and S. Courtenay. 2010. Overview analyses of the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) in the Basin Head Lagoon from 2002 to 2008. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/001. iv + 34 p.
- Thériault, M.H., S.C. Courtenay, C. Godin and W.B. Ritchie. 2006. Evaluation of the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) to assess the health of four coastal areas within the southern Gulf of St. Lawrence with special reference to the impacts of effluent from seafood processing plants. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2649: vii + 60 p.
- Thériault, M.-H., S. Courtenay and J. Weldon. 2008. Quality Assurance / Quality Control (QA/QC) program for the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2823: v + 29 p.
- Weldon, J., Garbary, D., Courtenay, S., Ritchie, W., Godin, C., Thériault, M.-H., Boudreau, M. and Lapenna, A. 2005. The Community Aquatic Monitoring Project (CAMP) for measuring Marine Environmental Health in Coastal Waters of the southern Gulf of St. Lawrence: 2004 Overview. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2624: viii + 53 p.
- Weldon, J., Courtenay, S. and Garbary, D. 2007. The Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) for measuring Marine Environmental Health in Coastal Waters of the southern Gulf of St. Lawrence: 2005 Overview. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2708: viii + 47 p.
- Weldon, J., Courtenay, S. and Garbary, D. 2008. The Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) for measuring Marine Environmental Health in Coastal Waters of the southern Gulf of St. Lawrence: 2006 Overview. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2783: viii + 61 p.
- Weldon, J., Courtenay, S. and Garbary, D. 2008. The Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) for measuring Marine Environmental Health in Coastal Waters of the southern Gulf of St. Lawrence: 2007 Overview. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2825: viii + 75 p.

APPENDICES / ANNEXES

Appendix 1. Terms of reference for the science review of CAMP.

Annexe 1 : Cadre de référence pour la revue du PCSA.

Terms of Reference

A Review Of The Community Aquatic
Monitoring Program Of The Littoral Nekton
Community:

Can It Be Used To Infer The Ecological
Health Of Bays And Estuaries In The
Southern Gulf Of St. Lawrence?

Regional Advisory Meeting (Gulf Region)

Gulf Fisheries Centre
343 University Avenue
Moncton, N.B.

March 17-18, 2010

Context

Gulf Region's Oceans sector has engaged an ecosystem-based risk analysis decision making process to enable integrated coastal zone management in the southern Gulf of St. Lawrence (sGSL). This process includes an ecological risk assessment of drainage basins in which pathways of adverse environmental effects to aquatic ecosystems are linked to known stressors (pressures) and their potential sources (drivers). These relationships were used to develop vulnerability profiles and have been compiled in a draft Regional Vulnerability Atlas which identifies drainage basins potentially at risk from particular human activities. There are five potentially manageable adverse environmental effects that are considered as the main contributors to environmental issues of bays and estuaries and which could significantly impact aquatic communities: nutrient regime alteration, sediment regime alteration, habitat alteration, biota alteration and hydrological alteration. The objective is to develop a monitoring tool that reflects the environmental health of the coastal

Cadre de référence

Un Examen Du Programme Communautaire
De Surveillance Aquatique Des
Communautés De Necton En Zone Littorale :
Peut-il Nous Renseigner Sur La Santé
Écologique Des Baies Et Des Estuaires Du
Sud Du Golfe Du Saint Laurent?

Réunion de consultation scientifique
régionale (région du Golfe)

Centre des pêches du Golfe
343 avenue Université
Moncton, N.-B.

Les 17 et 18 mars, 2010

Contexte

Le Secteur des océans de la Région du Golfe a entamé un processus décisionnel axé sur l'analyse des risques liés aux écosystèmes afin de faciliter la gestion intégrée des zones côtières dans le sud du golfe du Saint-Laurent (SGSL). Ce processus comprend une évaluation des risques écologiques des bassins hydrographiques dans le cadre de laquelle des corrélations sont établies entre les couloirs d'incidences environnementales nuisibles aux écosystèmes aquatiques, les facteurs de stress connus (pressions) et leurs causes potentielles (facteurs). Ces corrélations ont servi à établir des profils de vulnérabilité et sont consignées dans l'ébauche d'un atlas régional des vulnérabilités qui recense les bassins hydrographiques menacés par certaines activités humaines. Cinq incidences environnementales nuisibles (potentiellement gérables) ont été désignées à titre de principaux facteurs de stress environnemental pour les baies et les estuaires. Ces facteurs risquent d'avoir un impact considérable sur les communautés aquatiques : altération du régime des

environment of the sGSL and that could be linked to adverse environmental effects that are contributing to that state.

Fish community assemblages have been used as a monitoring tool for evaluating the biological effects of point source pollution such as effluents discharged by pulp and paper mills and sewage treatment plants (Neuman and Karás 1988; Grigg 1994; Adams et al. 1996; Otway et al. 1996a and b; deBruyn et al. 2002) and fish plant effluents (Thériault et al. 2006). In 2003, the Stewardship and Environmental Science Sections of the Department of Fisheries and Oceans (DFO) Gulf Region developed a Community Aquatic Monitoring Program (CAMP). The program was designed for, and conducted by, community based environmental groups. One of the potential uses of the CAMP initiative is the development of a monitoring tool, based on the littoral fish and crustacean community, that can serve as an indicator of the occurrence of adverse environmental effects in the estuaries and bays of the sGSL.

Objective

The objectives of the workshop are to review the data which has been collected in the CAMP program, to review data on land use activities in watersheds that could correlate with the CAMP data and to review if the measured variation of the aquatic community is associated with the extent of land use impacts. Specifically:

- 1) To review the data from 2004 to 2008 collected by CAMP from the best data available for eleven "core" sites and to identify the factors within the design which are contributing to variance of the nekton community abundance and diversity.
- 2) To review the land use indicators within the eleven CAMP "core" site estuaries and to assess the extent of human activities that could be linked

éléments nutritifs, du régime des sédiments, de l'habitat, du biote et de l'hydrologie.

Des communautés de poissons ont fait l'objet d'une surveillance en vue d'évaluer les effets biologiques de la pollution ponctuelle issue des effluents d'usines de pâtes et papiers, de stations de traitement des eaux usées (Neuman et Karás, 1988; Grigg, 1994; Adams et al., 1996; Otway et al., 1996a et b; deBruyn et al., 2002) et d'usines de transformation du poisson (Thériault et al., 2006). En 2003, les sections de l'Intendance et des Sciences de l'environnement du ministère des Pêches et des Océans (MPO) dans la Région du Golfe ont mis au point un Programme communautaire de surveillance aquatique (PCSA). Le Programme a été conçu et mené par des groupes environnementaux locaux. Éventuellement, le PCSA pourrait mener à l'élaboration d'un outil de surveillance des communautés de poissons et de crustacés en zones littorales servant à mesurer les incidences environnementales nuisibles dans les estuaires et les baies du SGSL.

Objectifs

L'atelier vise à examiner les données recueillies dans le cadre du PCSA ainsi que les données sur l'utilisation des terres dans les bassins hydrographiques afin de voir s'il est possible d'établir des corrélations entre ces données et entre les fluctuations observées chez les communautés aquatiques et l'impact de l'utilisation des terres. Plus précisément, les objectifs consistent à :

- 1) Examiner les meilleures données recueillies de 2004 à 2008 dans le cadre du PCSA à partir de onze sites principaux, et cerner les facteurs qui influencent l'abondance et la diversité des communautés de nekton.
- 2) Examiner les indicateurs d'utilisation des terres dans les onze estuaires principaux du PCSA, et évaluer l'impact des activités humaines sur les

to the five main groups (nutrient regime alteration, sediment regime alteration, habitat alteration, biota alteration and hydrological alteration) of adverse environmental effects within these estuaries.

- 3) To review a preliminary analyses of variation in the nekton community and the variation in the stressor groups among the core sites of CAMP.
- 4) To identify gaps in the CAMP program and the land use assessment if any and to make recommendations for further analyses and research to lead to the development of monitoring tools to assess the environmental health of estuaries and bays. This could include consideration of what can be learned from sites with incomplete data sets (i.e., sites other than the 11 "core" sites), the necessity for sampling monthly May-September, and sampling at six stations. Information from aquatic community monitoring programs from other regions and of other monitoring datasets and activities may be provided to assist in the review and development of recommendations.

Outputs

The expected output of the meeting is a proceedings document which will summarize the presentations, discussions and conclusions of the review. Several research documents may also be completed.

Participation

Participants may include DFO Oceans and Science (Gulf, Maritimes and Quebec), from universities, NGOs and provincial governments.

cinq principaux aspects (le régime des éléments nutritifs, le régime des sédiments, l'habitat, le biote et l'hydrologie) altérés par des incidences environnementales nocives dans ces estuaires.

- 3) Examiner les analyses préliminaires des fluctuations des communautés de necton et des facteurs de stress dans les principaux sites visés par le PCSA.
- 4) Cerner, s'il y a lieu, les lacunes du PCSA et de l'évaluation de l'utilisation des terres, et formuler des recommandations en vue d'analyses et de recherches qui serviront à élaborer des outils de surveillance de la santé environnementale des estuaires et des baies. Cette étape pourrait comprendre la prise en compte des leçons à tirer des sites pour lesquels les données sont incomplètes (c'est-à-dire ceux qui ne font pas partie des onze sites principaux) ainsi que la nécessité de mener des activités d'échantillonnage mensuelles du mois de mai au mois de septembre, et de recueillir des échantillons à partir de six sites. Des données provenant de programmes communautaires de surveillance aquatique menés dans d'autres régions, d'activités de surveillance et d'autres activités pourraient être fournies afin d'appuyer l'examen et la formulation de recommandations.

Produits

Un compte rendu résumant les échanges et les conclusions de la revue sera publié rédigé. En outre, des documents de recherche sont prévus.

Participation

Des experts du MPO, des gouvernements provinciaux, d'universités, de l'industrie ainsi que des communautés autochtones sont invités à cette réunion.

References

Références

- Adams, S. M., K. D. Ham, M. S. Greeley, R. F. LeHew, D. E. Hinton, and C. F. Saylor. 1996. Downstream gradients in bioindicator responses: point source contaminant effects on fish health. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53: 2177-2187.
- deBruyn, A. M. H., D. J. Marcogliese, and J. B. Rasmussen. 2002. Altered body size distributions in a large river fish community enriched by sewage. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59:819-828.
- Grigg, R.W. 1994. Effects of sewage discharge, fishing pressure and habitat complexity on coral ecosystems and reef fishes in Hawaii. *Marine Ecology Progress Series* 103: 25-34.
- Neuman, E. and P. Karås. 1988. Effect of pulp mill effluent on a Baltic coastal fish community. *Water Science and Technology*. 20:95-106
- Otway, N. M., C. A. Gray, J. R. Craig, T. A. McVea, and J. E. Ling. 1996a. Assessing the impacts of deepwater sewage outfalls on spatially- and temporally-variable marine communities. *Marine Environmental Research* 41: 45-71.
- Otway, N. M., D. J. Sullings, & N. W. Lenehan. 1996b. Trophically-based assessment of the impacts of deepwater sewage disposal on a demersal fish community. *Environmental Biology of Fishes* 46: 167-183.
- Theriault, M-H., S.C. Courtenay, C. Godin and W.B. Ritchie. 2006. Evaluation of the Community Aquatic Monitoring Program (CAMP) to assess the health of four coastal areas within the southern Gulf of St. Lawrence with special reference to the impacts of effluent from seafood processing plants. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2649: vii + 60p.

Appendix 2. Agenda for the meeting.
Annexe 2. Ordre du jour de la réunion.

Science Advisory Process on
 A review of the community aquatic
 monitoring program (CAMP) of the littoral
 nekton community:

Can it be used to infer the ecological
 health of bays and estuaries in the
 southern Gulf of St. Lawrence?

Gulf Fisheries Centre
 Moncton (NB)
 Miramichi conference rooms

March 17 and 18, 2010

Agenda

Wednesday March 17, 2010

Meeting room open

Introduction, review of agenda, review of
 terms of reference (TOR), opening
 comments

TOR -1
 Description of CAMP, sampling protocols

TOR -1
 CAMP biological data – patterns, variance

Lunch
 (not provided)

TOR -1
 CAMP biological data – species
 abundance and diversity versus
 environmental characteristics.

TOR -2
 Land use indicators – explanations and
 quantification for core sites in CAMP

Break

TOR -2
 Land use indicators (continued if required)

Processus de l'Avis Scientifique
 Un examen du programme de surveillance de
 la communauté aquatique (PSCA) de nekton
 en zone littorale :

Peut-il nous renseigner sur la santé
 écologique des baies et des estuaires du sud
 du golfe du Saint Laurent?

Centre des Pêches du Golfe
 Moncton (N-B)
 Salle Miramichi

17 et 18 mars 2010

Ordre du jour

Mercredi le 17 mars 2010

Salle disponible

Introduction, revue de l'ordre du jour, revue
 du cadre de référence (CDR) et
 commentaires d'ouverture

CDR-1
 Description du PSCA, protocoles
 d'échantillonnage

CDR-1
 Données biologiques PSCA – patrons,
 variance

Pause dîner
 (non compris)

CDR-1
 Données biologiques PSCA – abondance et
 diversité des espèces versus les
 caractéristiques environnementales.

CDR-2
 Indicateurs d'utilisation des terres –
 explications et quantification pour les sites de
 base du PSCA

Pause

CDR-2
 Indicateurs d'utilisation des terres (suite si
 nécessaire)

TOR -3 Links between community features relative to land use indicators (PRIMER-BEST analyses)	15h45 – 16h45	CDR-3 Liens entre l'assemblage des communautés fauniques et les indicateurs d'utilisation des terres (PRIMER-BEST analyses)
Instructions for next day	16h45 – 17h00	Instructions pour la prochaine journée
Thursday March 18, 2010		Jeudi le 18 mars 2010
Meeting room open	8h00 – 8h30	Salle disponible
Return on previous day - questions	8h30 – 9h00	Retour sur la journée précédente - questions
TOR – 4 Description of procedure for developing recommendations <ul style="list-style-type: none"> - working group to address biological component - working group on how to quantify human impacts - working group to recommend approaches for developing indicators of health 	9h00 – 9h15	CDR-4 Description de la procédure pour développer les recommandations <ul style="list-style-type: none"> - groupe de travail pour adresser les composantes biologiques - groupe de travail sur comment quantifier les impacts humains - groupe de travail pour recommander des approches pour développer des indicateurs de la santé
Short presentations on other community programs specific to the three questions which will be discussed in working groups (Eelgrass observation network-Québec, Shorekeeper-Pacific)	9h15 – 10h00	Courte présentation sur les autres programmes communautaires spécifique aux trois questions discutés lors des groupes de travail (Réseau d'observation de la zostère-Québec, Shorekeeper-Pacific)
Break	10h00 – 10h20	Pause
Breakout working groups – 3 topics	10h20 – 12h00	Mise en œuvre des groupes de travail – 3 thèmes
Lunch break (not included)	12h00 – 13h00	Pause dîner (non compris)
Workgroup reports (30 min. each) <ul style="list-style-type: none"> - Biological - Land use - Indicators and analyses 	13h00 – 14h45	Rapports des groupes de travail (30 min chacun) <ul style="list-style-type: none"> - Biologique - Utilisation des terres - Indicateurs et analyses
Break	14h45 – 15h00	Pause
Collective review of work group recommendations - adjustments	15h00 – 16h00	Revue collective des recommandations des groupes de travail – ajustements
Wrap-up, closing remarks, end of meeting	16h00-16h15	Récapitulation de la réunion, remarque de fermeture, fin de la réunion

Appendix 3. Participants list.
Annexe 3. Liste de participants.

Name / nom	Affiliation	e-mail address
Rod Morin	DFO-Moncton	Rod.Morin@dfo-mpo.gc.ca
Gérald Chaput	DFO-Moncton	Gerald.Chaput@dfo-mpo.gc.ca
Marc Ouellette	DFO-Moncton	Marc.Ouellette@dfo-mpo.gc.ca
Simon Courtenay	DFO-Moncton	Simon.Courtenay@dfo-mpo.gc.ca
Marie-HélèneThériault	DFO-Moncton	Marie-Helene.Theriault@dfo-mpo.gc.ca
Julien Robichaud	DFO-Moncton	Julien.Robichaud@dfo-mpo.gc.ca
Cindy Breau	DFO-Moncton	Cindy.Breau@dfo-mpo.gc.ca
Pierre Nellis	DFO-IML Québec	Pierre.Nellis@dfo-mpo.gc.ca
Randy Power	DFO-Charlottetown	Randy.G.Power@dfo-mpo.gc.ca
Anne Turcotte	DFO-Tracadie	Anne.Turcotte@dfo-mpo.gc.ca
Jack MacNeil	DFO-Antigonish	Jack.MacNeil@dfo-mpo.gc.ca
Aimee Gromack	DFO-Maritimes	Aimee.Gromack@dfo-mpo.gc.ca
Rod Bradford	DFO-Maritimes	Rod.Bradford@dfo-mpo.gc.ca
Steve MacDonald	DFO-Pacific	Steve.MacDonald@dfo-mpo.gc.ca
David Garbary	St-Francis Xavier University, Antigonish, NS	dgarbary@gmail.com
Mike ven den Heuvel	Prince Edward Island University	mheuvel@upei.ca
Vincent Mercier	Environment Canada-Moncton	Vincent.Mercier@ec.gc.ca
Chantal Gagnon	sGSL Coalition on sustainability	coord@coalition-sgsl.ca
Marc Lanteigne	DFO-Moncton	Marc.Lanteigne@dfo-mpo.gc.ca
Anne-Margaret MacKinnon	DFO-Moncton	Anne-Margaret.MacKinnon@dfo-mpo.gc.ca
Roger Green	University of Western Ontario, London, ON	rgreen@uwo.ca
Chantale Thiboulot	DFO-IML Quebec	Chantale.Thiboutot@dfo-mpo.gc.ca
Remi Sonier	DFO-Moncton	Remi.Sonier@dfo-mpo.gc.ca
Carla Barkhouse	DFO-Moncton	Carla.Barkhouse@dfo-mpo.gc.ca
Renée Bernier	DFO-Moncton	Renee.Bernier@dfo-mpo.gc.ca
Trefor Reynoldson	Acadia University, Wolfville, NS	trefor.reynoldson@gmail.com
Mathew Hardy	DFO-Moncton	Matthew.Hardy@dfo-mpo.gc.ca
Pierre Mallet	DFO-Moncton	Pierre.Mallet@dfo-mpo.gc.ca

Appendix 4. Instructions for breakout groups.

Annexe 4. Instructions à l'intention des participants aux groupes de travail

A) Biological Component Working Group

A) Groupe de travail sur les composantes biologiques

Review and recommendations for design of monitoring program

Examen de la conception du programme de surveillance et recommandations :

- 1) Are existing CAMP data and factors that define variance adequately described?
 - 2) Selection of stations within a site – how should this be done? How many stations are required – when are there enough? On what basis should a station be chosen (geographic position within the estuary, type of habitat, presence/absence of aquatic vegetation)? How do we standardize the station selection? Is standardization required?
 - 3) Selection of when station should be sampled (relative to factors such as tide cycle or even time of day) – how do we standardize? Are any of these factors relevant?
 - 4) Selection of sampling frequency – what is gained by sampling once a month over multiple months versus sampling repeatedly over several days within a month?
 - 5) What should be measured during sampling?
 - Species identification for presence absence – what taxonomic level
 - Life stage identification (juvenile, adult) – or more deliberate morphometric measurements (length, weight, ...)
 - Estimates of abundance by species –
- 1) Les données recueillies dans le cadre du PCSA et les facteurs qui définissent la variance sont-ils caractérisés adéquatement?
 - 2) Comment effectuer la sélection des stations dans un site? Combien en faut-il, notamment combien au maximum? La sélection des stations devrait être fondée sur quoi (p. ex. la position géographique dans l'estuaire, le type d'habitat, la présence ou l'absence de végétation aquatique)? Comment normaliser le processus de sélection des stations? Est-il nécessaire de normaliser ce processus?
 - 3) Au sujet de la période d'échantillonnage – Comment déterminer la période à laquelle il faut prélever des échantillons (p. ex. en fonction de facteurs comme le cycle de marée ou même l'heure)? Comment normaliser le processus? Les facteurs énumérés sont-ils pertinents?
 - 4) Sélection de la séquence d'échantillonnage – Quel est l'avantage d'échantillonner une fois par mois au cours de plusieurs mois plutôt que d'échantillonner pendant plusieurs jours au cours du même mois?
 - 5) Que faudrait-il chercher à mesurer lors de l'échantillonnage?
 - Identifier les espèces pour déterminer la présence ou l'absence d'espèces – à quel niveau taxinomique?
 - Identifier le stade de vie (juvénile, adulte) – ou faire des analyses morphométriques plus détaillées (longueur, poids)
 - Estimer l'abondance selon les espèces –

- | | |
|---|---|
| <p>counts of all catches versus subsampling large catches</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Point measurements of physical features (temperature, salinity, stage of tide, time of day, substrate characterization,... ▪ Things that are missing that are potentially of interest – benthic organisms? ▪ How could we improve the sampling of the submerged aquatic vegetation (SAV)? Should we monitor all algae species or concentrate on specific species (ex: eelgrass and sea lettuce)? ▪ Should the nutrient component of the program be kept? How can it be improved? ▪ How can the substrate characterization be done in a more efficient way? Should we keep collecting sediment samples in September or possibly only keep the visual observation data for the sediment? ▪ Data being collected in other programs <p>6) Data formats – how should the data be structured (flat files or hierarchical)?</p> | <p>compter toutes les prises ou sous-échantillonner les prises nombreuses</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effectuer des mesures ponctuelles des facteurs physiques (p. ex. température, salinité, phase de la marée, heure, caractéristiques du substrat) ▪ Des éléments qui ne sont pas étudiés pourraient présenter une importance, notamment les organismes benthiques ▪ Comment pouvons-nous améliorer l'échantillonnage de la végétation aquatique submergée? Faudrait-il surveiller toutes les espèces d'algues ou se concentrer sur certaines espèces, comme la zostère et la laitue de mer? ▪ Le volet du programme qui porte sur les nutriments devrait-il être conservé? Comment peut-on l'améliorer? ▪ Comment caractériser le substrat de manière plus efficace? Devrions-nous continuer à recueillir des échantillons de sédiments en septembre ou nous limiter à conserver les données sur l'observation visuelle des sédiments? ▪ Des données sont recueillies dans le cadre d'autres programmes. <p>6) Format des données : comment devrait-on structurer les données (fichiers hiérarchiques ou non hiérarchiques)?</p> |
|---|---|

B) Quantifying Human Impacts Working Group

Ecological risk assessment of drainage basins

- pathways of adverse environmental effects to aquatic ecosystems are linked to known stressors (pressures) and their potential sources (drivers).
- five adverse environmental effects that are considered as the main contributors to environmental issues of bays and estuaries
 - nutrient regime alteration,

B) Groupe de travail sur l'évaluation quantitative des effets des activités humaines

Évaluation des risques écologiques dans les bassins hydrographiques

- Les voies de pénétration des effets environnementaux négatifs dans les écosystèmes aquatiques sont liées à des facteurs de stress connus (pressions) et à leurs causes potentielles (facteurs).
- Les cinq effets environnementaux négatifs ci-dessous sont considérés comme les principaux responsables des problèmes environnementaux qui touchent les baies et les estuaires :
 - altération du régime de nutriments;

- sediment regime alteration,
- habitat alteration,
- biota alteration, and
- hydrological alteration.

- altération du régime de sédimentation;
- altération de l'habitat;
- altération du biote;
- altération de l'hydrologie.

How should human activities data be characterized (by effect type or stressors as above) or by drivers (specific activities)?

Comment devrait-on caractériser les données sur les activités humaines? Selon le type d'effets ou selon les facteurs de stress, comme ci-dessus, ou bien selon les facteurs (activités particulières)?

What is the appropriate geographic scale of quantification? Do the data match the scale?

Quelle est l'échelle de quantification appropriée pour les données géographiques? Les données concordent-elles avec cette échelle?

Are the proposed metrics for quantifying the impacts sufficient and appropriate for how the activities are being characterized – for ex. Number of stream crossings to characterize hydrological alteration or population density within a watershed to characterize nutrient regime alteration?

Les mesures proposées pour quantifier les effets sont-elles suffisantes et appropriées compte tenu de la façon dont les activités sont caractérisées? (P. ex. le nombre de traversées de cours d'eau, pour caractériser l'altération hydrologique, ou la densité de la population d'un bassin hydrographique, pour caractériser une altération du régime de nutriments.)

What are the indicators which could / should be measured in the field to validate the scale of effects (for ex. Sediment regime alteration validated by field measurements of particle size, organic load, etc.)?

Quels sont les indicateurs qui pourraient ou devraient être mesurés sur le terrain afin de valider l'échelle des effets environnementaux? (P. ex. une altération du régime de sédimentation est-elle validée par les mesures de la taille des particules prises sur le terrain ou par la charge organique?)

What are the timescales of the stressors (hour, week, season, years) ?

Quelles sont les échelles de temps des facteurs de stress (heure, semaine, saison, année)?

Are the impacts of the stressors reversible?

Les effets des facteurs de stress sont-ils réversibles?

Are there data from other sources which should be considered?

Y a-t-il des données d'autres sources à prendre en considération?

C) Working Group on Indicators of Ecosystem Health

C) Groupe de travail sur les indicateurs de santé de l'écosystème

How do we define ecosystem health?

- Definitions of other jurisdictions, examples from other fields (human

Comment définir la « santé de l'écosystème »

- Définitions d'autres organismes, exemples d'autres disciplines (p. ex. santé humaine,

health, air quality)

How do we characterize the un-impacted state (sampling of control sites or reserves)? Can CAMP data be used as a baseline to determine what is a healthy area vs. unhealthy?

How are life history features of organisms taken into consideration (short life cycle with closure within a site versus long lived and life cycle completed over larger geographic area)?

Are there components missing in CAMP to develop the ecosystem health indicators?

- Is there appropriate physical, chemical coverage?
- Biological components which should be kept, enhanced, added?

What are the statistical treatments which are appropriate for this question?

qualité de l'air)

Comment caractérise-t-on un milieu qui n'a pas été touché (échantillons prélevés dans des sites de contrôles ou des réserves)? Peut-on se servir des données du PCSA comme données de base pour déterminer ce qu'est un milieu en santé et ce qu'est un milieu qui n'est pas en santé?

Dans quelle mesure les éléments du cycle de vie des organismes (cycle de vie court et dans le même site, cycle de vie long et dans une zone géographique importante) sont-ils pris en compte?

Dans le cadre du PCSA, devrait-on tenir compte d'autres composantes afin de mettre au point des indicateurs de la santé de l'écosystème?

- Les données physiques et chimiques sont-elles suffisantes?
- Quelles composantes biologiques devrait-on conserver, améliorer ou ajouter?

Quels sont les traitements statistiques appropriés pour cette question?

